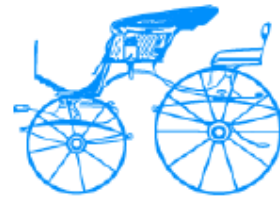




GUILBAULT Michèle (dir.)  
BAHOKEN Françoise  
CRUZ Cécilia  
GUERRERO David  
PROULHAC Laurent



**Laboratoire  
d'Economie des Transports**

PATIER Danièle  
ROUTHIER Jean-Louis  
GAVAUD Olivier (CETE de l'Ouest)

## **CONTRIBUTION DE L'ENQUETE ECHO AUX PROBLEMATIQUES DU TRANSPORT DE MARCHANDISES EN VILLE**

### **RAPPORT FINAL**

Convention MEEDDEM/DGITM n° 09/227

Septembre 2012



# Sommaire

Sommaire .....	3
Résumé .....	4
Abstract .....	5
Note de synthèse.....	6
Introduction générale.....	10
I. Champ ECHO et découpages urbains L'importance de l'urbain dans le transport de marchandises .....	15
II. Hiérarchie des villes et flux de marchandises : un éclairage au niveau des aires urbaines françaises.....	33
III. Les flux émis et reçus par l'agglomération.....	57
IV. Proposition d'un découpage spatial fondé sur les mouvements de marchandises intra urbains .....	73
V. La place du maillon urbain dans les chaînes de transport .....	93
VI. L'organisation du transport routier de marchandises en milieu urbain : compte propre, compte d'autrui et sous-traitance.....	135
VII. Focus sur les chaînes logistiques de commerces de gros .....	161
Conclusion générale .....	193
Table des figures.....	197
Table des tableaux.....	202
Table des matières .....	206

## Résumé

Le transport de marchandises est une activité essentielle des villes, indispensable à leur approvisionnement et à leur développement économique. Les flux générés et leurs caractéristiques dépendent de la taille des villes et de leur morphologie, ils dépendent aussi beaucoup de la structure des activités et il est important à cet égard d'identifier les déterminants économiques de ces flux. C'est notamment l'objet des enquêtes « TMV » Transport de Marchandises en Ville qui ne concernent cependant qu'un petit nombre de villes et s'arrêtent par ailleurs aux frontières de ces villes. L'exploitation de l'enquête Echo permet de combler en partie ces lacunes en apportant un éclairage national et une description complète des chaînes de transport qui va au-delà des seuls maillons urbains. L'objet de cette recherche était ainsi de voir comment le rapprochement de ces enquêtes Echo et TMV pouvait aider à une meilleure connaissance du transport urbain de marchandises et de montrer, à partir d'Echo, l'inscription des flux urbains dans l'ensemble de la chaîne de transport et des flux de marchandises. La recherche, menée collectivement, associe les chercheurs travaillant sur ces différentes enquêtes et a été organisée selon sept thèmes principaux et chapitres de rapport.

Les résultats des deux premiers chapitres ont une dimension nationale. Ils montrent la part globale de l'urbain dans le transport de marchandises avant d'analyser plus spécifiquement les flux entre les villes en s'interrogeant sur le rôle des différents échelons de la hiérarchie urbaine. Le second niveau d'observation se rapporte à la ville elle-même. Il s'agit en l'occurrence non pas de villes particulières mais de villes « standard » construites à partir du regroupement des unités urbaines par tranches de population. Le chapitre 3 présente ainsi une typologie des trafics urbains qui distingue les flux internes à l'agglomération, les flux entrant ou sortant et les flux de transit passant par des plates formes logistiques.

Ces flux sont ensuite analysés plus en détail en regardant l'ensemble des variables économiques et urbaines et notamment les zones urbaines d'origine et de destination. Le chapitre 4 décrit l'outil méthodologique construit à cet effet qui propose un découpage de la ville par zones de densités de mouvement tandis que le chapitre 5 examine la trajectoire des chaînes de transport urbaines en rendant compte de la succession complète des trajets dans et hors agglomération. L'accent est mis sur la longueur et le nombre de trajets des chaînes ainsi que sur l'articulation des maillons urbains avec le reste de la chaîne. Le chapitre 6 s'intéresse quant à lui à l'organisation logistique des transports urbains : parts des transports en compte propre ou compte d'autrui, de la messagerie, de la sous-traitance routière, ou encore type de transporteurs et de trajets vus au travers de la taille des entreprises, le type de véhicules ou les moments de départ ou d'arrivée.

Le dernier chapitre est un éclairage sur les commerces de gros dont les enquêtes tant Echo que TMV montrent l'importance dans la structuration des trafics. Le propos dans ce chapitre comme dans les précédents est d'essayer d'élaborer une analyse destinée à affiner les acquis des enquêtes TMV et les ratios du modèle Freturb d'estimation des mouvements urbains.

## Abstract

Freight transport is a vital activity for cities which is essential to supply them with goods and for their economic development. The scale and nature of freight flows depend on the size and form of individual cities, and also to a large extent on how their activities are structured. This is the purpose of the Urban Freight Transport surveys (Transport de Marchandises en Ville - TMV) which, however, deal with only a small number of cities and do not extend beyond their boundaries. Some of these shortcomings can be overcome by exploiting the Echo survey which provides an insight into the national situation and gives a full description of the transport chains that are outside urban areas. This research set out to see how using the Echo and TMV surveys together could improve our understanding of urban freight transport and also set out to use the ECHO survey to show how urban flows are integrated within transport chains and freight flows. The research was performed collectively and brought together researchers working on both surveys. It was organized on the basis of seven principal topics, each of which has been given a chapter in the report.

The first two chapters adopt a national perspective. They show how the proportion of the total volume of transport activities that takes place in urban areas before undertaking a more specific analysis of the flows between cities that examines the role of different levels of the hierarchy of cities. The second level of observation relates to cities themselves and deals not with specific cities, but "standard" cities that have been constructed by grouping different urban units together to form entities that are uniform in terms of type of population. Chapter 3 presents a typology of urban freight flows which distinguishes between flows that are within the conurbation, incoming and outgoing flows and transit flows that pass through logistics hubs. These flows are then subjected to more detailed analysis that takes account all the available economic and urban variables, and, in particular, urban origin and destination zones. Chapter 4 describes the methodological apparatus that was constructed for this purpose which divides a city into zones on the basis of movement densities. These provide a homogeneous spatial representation that can be interpreted without reference to the type of city.

Chapter 5 examines the paths taken by urban transport chains, taking account of the entire sequence of trips both inside and outside the conurbation. It reveals the explanatory factors for the length and number of trips in the chains and highlights the way the urban sections of the journey link up with the rest of the chain. Chapter 6 focuses on the logistical organization of urban transport: the relative amounts of transport that use own account and third-party transport, courier delivery services or subcontracted road-haulage, or, alternatively, the type of carrier and journey according to the size of the firms, the type of vehicles, or departure and arrival times. The final chapter focuses on wholesale trading which the ECHO and TMV both show plays a major role in structuring freight flows. Like those before it, this chapter sets out to refine the conclusions that are drawn from the TMV surveys and the ratios given by the Freturb model for estimating urban movements.

# CONTRIBUTION DE L'ENQUETE ECHO AUX PROBLEMATIQUES DU TRANSPORT DE MARCHANDISES EN VILLE

## Note de synthèse

M. Guilbault (coordination), F. Bahoken, C. Cruz, D. Guerrero, L. Proulhac, IFSTTAR  
O. Gavaud CETE de l'Ouest, ERA Fret  
D. Patier, JL. Routhier, LET

Le transport de marchandises est une activité essentielle des villes, indispensable à leur approvisionnement et à leur développement économique. Les flux générés et leurs caractéristiques dépendent de la taille des villes et de leur morphologie, ils dépendent aussi beaucoup de la structure des activités et il est important à cet égard d'identifier les déterminants économiques de ces flux. C'est notamment l'objet des enquêtes « TMV » Transport de Marchandises en Ville du LET. Ces enquêtes spécifiquement urbaines ne concernent cependant qu'un petit nombre de villes et s'arrêtent aux frontières de ces villes. L'exploitation de l'enquête Echo réalisée par l'IFSTTAR permet de combler en partie ces lacunes en apportant un éclairage national et une description complète des chaînes de transport qui va au-delà des seuls maillons urbains. L'objet de cette recherche était ainsi de voir comment le rapprochement de ces enquêtes Echo et TMV pouvait aider à une meilleure connaissance du transport urbain de marchandises et de montrer, à partir d'Echo, l'inscription des flux urbains dans l'ensemble de la chaîne de transport et des flux de marchandises.

La recherche menée collectivement par le LET, l'IFSTTAR et le CETE de l'Ouest a contribué à mieux connaître de part et d'autre ces enquêtes. Semblables par leur propos de rapprocher les flux de transport des caractéristiques économiques des systèmes productifs, ces enquêtes comportent néanmoins de nombreuses différences méthodologiques liées aux différences d'échelle d'observation. Le champ des activités étudiées et le niveau de décomposition de la chaîne de transport différent, il en est de même des unités utilisées : tonnages, nombres d'envois ou de trajets dans l'enquête Echo, nombres de mouvements ou de kilomètres équivalents voitures particulières (km.UVP) dans les enquêtes TMV. Ces points sont notamment développés dans le rapport méthodologique d'étape et tout au long de ce rapport, au fur et à mesure des résultats présentés et des concepts utilisés.

Les résultats qui s'appuient sur l'exploitation des envois et des maillons urbains de l'enquête Echo sont à rapporter au champ de cette enquête centrée sur les secteurs de l'industrie manufacturière, des commerces de gros, coopératives agricoles, entrepôts et vente par correspondance. Ils portent par ailleurs uniquement sur les établissements de plus de 5 ou 9 salariés selon les secteurs et sur les seules expéditions de ces établissements. Les principales exclusions concernent les flux de matériaux bruts et ceux issus du BTP qui pour l'urbain recouvrent essentiellement les trafics liés aux chantiers et aux fonctions techniques de la ville. Les approvisionnements des ménages par leurs propres moyens qui constituent une part non négligeable des flux urbains de marchandises sont également exclus de l'analyse. Restent les échanges de biens entre acteurs économiques qui représentent une part généralement estimée entre 35 et 40% des km.UVP totaux urbains. Ce segment qui constitue le

tronc commun d'analyse des enquêtes TMV et Echo n'est cependant là aussi que partiellement couvert côté Echo du fait de l'exclusion des importations et des expéditions émanant des petits établissements ou des secteurs des commerces de détail et des services. Les comparaisons avec Sitram montrent des taux de couverture relativement importants en tonnage, plus de 80% pour l'ensemble des produits autres que les produits bruts ou les importations. Les taux en nombres de mouvements ou de km.UVP sont probablement moins importants ; l'exclusion des commerces de détail et des services conduit par ailleurs à une sous-estimation des flux situés les plus en aval de l'économie et probablement aussi de la part de l'intra-urbain dans l'ensemble des flux.

Le second point méthodologique sur lequel il convient d'insister concerne l'utilisation de l'enquête ECHO au niveau spatial. Par sa taille et sa construction, l'enquête Echo ne permet pas en effet de résultats redressés au niveau d'une ville donnée. Les résultats présentés sont des résultats agrégés qui se rapportent à des villes « standard » différenciées uniquement par rapport aux tranches de taille de population, petites, moyennes ou grandes. Seule l'agglomération parisienne est différenciée.

Le rapport est organisé en sept chapitres et suit une double progression selon le niveau d'échelle géographique et par niveau de détail de la chaîne de transport.

Le chapitre 1, essentiellement méthodologique, présente le champ d'enquête ainsi que les maillages géographiques et les choix retenus pour le redressement au niveau urbain. Il montre l'importance globale de l'urbain dans le transport de marchandises. Les flux émis ou reçus par les unités urbaines telles que définies par l'INSEE représentent ainsi 97% des envois et 91% des tonnages du champ Echo, soit 679 millions d'envois et 783 millions de tonnes en émission (exportations y compris), 588 millions d'envois et 619 millions de tonnes en réception (hors importations). On insiste généralement sur l'importance pour les politiques urbaines d'intégrer les flux de marchandises en tant qu'élément de développement économique de la ville. Ces chiffres rappellent le corolaire, à savoir que le fait urbain est un élément d'analyse essentiel des flux de marchandises. L'organisation de l'ensemble de la chaîne de transport dépend aussi en large part des maillons urbains terminaux.

Le chapitre 2, analyse plus spécifiquement le transport de marchandises entre les villes en s'interrogeant sur le rôle des différents échelons de la hiérarchie urbaine. Il montre l'existence de hiérarchies de type vertical selon la taille des agglomérations définies à partir des aires urbaines et met en exergue la différenciation très nette du sens de ces hiérarchies selon le type d'activité, production industrielle ou commerce de gros. Les commerces de gros, surtout présents à Paris et dans les aires urbaines de plus de 100 000 habitants, émettent des flux de moyenne portée (entre 100 et 200 km) vers des villes de plus petite taille. De même que d'autres services, ils relèvent d'un fonctionnement hiérarchique globalement descendant avec des aires d'influence emboîtées où les petites villes sont desservies à partir de centres urbains plus grands situés à proximité. A l'inverse, les établissements industriels, présents à tous les niveaux de la hiérarchie, génèrent des flux globalement ascendants à destination des villes plus grandes. Leur structure spatiale est toutefois plus complexe que celle des commerces de gros : si les flux hiérarchiques ascendants dominent, les flux horizontaux (a-hiérarchiques) ne sont pas négligeables. Au total, les activités industrielles relèvent d'un fonctionnement hybride qui combine la logique hiérarchique des aires d'influence (dont le rayon est compris entre 200 et 300 km) et celle de la spécialisation régionale.

Le chapitre 3 passe du niveau national au niveau de la ville elle-même et présente une typologie des trafics urbains. Les acteurs et l'organisation logistique des maillons urbains relèvent en effet de logiques *a priori* différentes selon que l'on a à faire à des flux internes à l'agglomération, à des flux entrant ou sortant ou encore à des flux de transit. Les résultats montrent la part prépondérante des échanges externes de la ville (70% des envois et 74% des tonnages pour les sorties, 58% des envois et 57% des tonnages pour les entrées) et font ressortir des structures d'activités très différenciées selon l'unité de mesure (tonnes ou envois), le type de trafics (entrées ou sorties), ou encore la taille d'agglomération. Bien que sous-estimé, l'intra-urbain représente quant à lui 22% des envois et 8% des tonnages. L'enquête met en évidence la spécificité de ces échanges de la ville avec elle-même qui sont assurés, pour le champ Echo, à près de 80% par les commerces de gros et qui se caractérisent par de faibles poids d'envois mais aussi par des valeurs élevées et des échanges nombreux et réguliers qui sont un atout pour leur organisation logistique. On note enfin la part très importante du transit lié à la fonction logistique des villes et au passage des envois par des plateformes situées dans des agglomérations autres que celles de départ ou d'arrivée. Ces flux qui relèvent pour l'essentiel d'organisations en réseaux de type messagerie représentent 39% des envois et 18% des tonnages.

Cependant les lieux de génération des flux de marchandises ne sont pas répartis de manière homogène à l'intérieur des villes et il est important de rendre compte des différents espaces urbains et de leurs spécificités logistiques. Le chapitre 4 présente l'outil méthodologique construit à cet effet qui s'appuie sur la notion de « mouvement » définie dans les enquêtes TMV comme le nombre d'enlèvements ou de livraisons de marchandises effectués par les véhicules. Il propose un découpage des unités urbaines de 5000 emplois et plus par classes de densités urbaines calculées à partir des données communales de l'INSEE et des ratios du modèle Freturb donnant des nombres de mouvements moyens au km<sup>2</sup> en fonction du nombre d'emplois par grande catégorie d'activité. Les classes ainsi retenues distinguent la commune-centre et deux zones péri-centrales de forte ou faible densité. Applicables à l'ensemble des villes, indépendamment de leur forme ou de leur taille, elles autorisent une lecture homogène et spatialement plus fine des flux des villes standard étudiées.

Le chapitre 5 analyse la trajectoire des marchandises c'est-à-dire la succession des trajets et nœuds de la chaîne de transport : points de départ et d'arrivée du chargeur et du destinataire mais aussi points intermédiaires de passage par des plateformes pour des opérations de groupage, dégroupage, changement de véhicule ou de mode, ou toute autre prestation sur la marchandise. L'angle d'analyse est l'articulation de ces trajectoires exprimées en nombre de trajets et en distance (ou portée). Les variables étudiées se rapportent à l'activité du chargeur et du destinataire, au régime de transport (compte propre ou compte d'autrui), au type de flux urbains (entrant, sortant ou intra) et à leur distribution selon les zones urbaines de densité de mouvement. L'analyse est également focalisée sur l'étude des premiers et derniers maillons, portes d'entrée et de sortie de la ville et sur la position des intervenants dans la chaîne, selon leur nature et le type de prestations effectuées. Les résultats montrent la concentration des émissions depuis la première couronne tandis que les réceptions sont plus également réparties. Ils montrent également l'incidence du type d'activités sur la structure des chaînes, les chaînes les plus longues sont celles qui émanent du système productif et celles qui aboutissent dans les entrepôts. Deux schémas se dégagent avec en premier lieu des trajets directs, tournées ou trajets uniques, issus de la première couronne, fréquemment réalisés en compte propre et dont la portée moyenne n'excède pas 70 km ; ces chaînes aboutissent soit en première couronne,



soit directement dans la ville-centre. Le second schéma est celui d'envois en compte d'autrui, insérés dans des boucles plus ou moins complexes jusqu'à 4 ou 7 trajets et dont la portée des trajets terminaux diminue avec le nombre de trajets.

Le Chapitre 6, focalisé sur les maillons strictement urbains de la chaîne, s'intéresse à l'organisation du transport dans la ville. Il montre l'opposition très nette entre les échanges externes de la ville principalement effectués en compte d'autrui et les échanges intra-urbains pour lesquels c'est au contraire le transport en compte propre qui est le plus fréquemment observé. Le compte propre s'avère par ailleurs plus présent dans les petites villes que dans les grandes villes ou Paris, et plus présent également en première couronne, résultat que l'on peut rapprocher d'une localisation des commerces de gros également plus fréquente en première couronne. L'analyse du compte d'autrui met de son côté en valeur l'importance des petits envois de moins de 3 tonnes et d'au moins 3 trajets qui relèvent de la messagerie et représentent un peu moins de la moitié du compte d'autrui urbain. L'analyse est complétée par des éléments de cadrage sur la sous-traitance en milieu urbain. Elle montre que la sous-traitance entre deux opérateurs (un donneur d'ordres et un exécutant) est largement majoritaire (hors intégrateurs) pour les envois entrant ou sortant de la ville. On montre enfin quelques caractéristiques des transporteurs et des trajets, notamment la taille des entreprises ainsi que les types de véhicules utilisés ou les moments de départ et d'arrivée des trajets.

Le dernier chapitre apporte un éclairage sur les commerces de gros dont les enquêtes tant Echo que TMV montrent l'importance dans la structuration des trafics. Le propos est d'ouvrir la problématique à l'ensemble du territoire national et d'élaborer une analyse destinée à affiner les ratios du modèle Freturb. La première étape analyse les taux de possession de parc de véhicules, les modes de transport et de gestion utilisés, l'organisation des trajets en trace directe ou en tournée, la taille des envois, autant de critères qui peuvent être confrontés à la spécification des mouvements utilisés dans le modèle Freturb. La seconde étape est une investigation de critères tels que la localisation des commerces de gros sur le plan national, les relations qu'ils entretiennent avec les différents intervenants le long des trajets de leurs envois, les destinations des envois, la part des retours à vide que les enquêtes TMV ne traitent pas assez finement. Il est ainsi possible de dresser une véritable carte d'identité des filières de produits dont le résultat est une typologie des commerces de gros séparés en deux catégories.

En conclusion, cette étude souligne l'intérêt pour la problématique urbaine de dépasser les simples limites de la ville. Situer les maillons urbains dans l'ensemble de la chaîne de transport permet un découpage plus exact des différents flux de marchandises entre les échanges externes, les échanges intra-urbain ou le transit. C'est aussi la possibilité de dessiner la configuration logistique de la ville en fonction de la proximité des points de rupture de charge amont et aval. L'éclairage national est également un apport important qui permet de mettre en lumière les spécificités liées à la taille des villes ou à leur place dans la hiérarchie urbaine et qui peut contribuer à enrichir et affiner les résultats des enquêtes spécifiquement urbaines et des modèles d'évaluation.

# Introduction générale

David Guerrero, Michèle Guilbault, Cécilia Cruz\*

## *Contexte et problématique*

Le transport de marchandises est une activité urbaine essentielle : il répond à la demande des activités économiques et des populations localisées principalement dans les villes. L'activité de celles-ci est ainsi dépendante du bon fonctionnement du système de transport de marchandises. Cette vulnérabilité des villes vis-à-vis du système de transport de marchandises devient explicite lorsque des dysfonctionnements se produisent. La congestion de la voirie provoquée par des livraisons de plus en plus fréquentes n'en est qu'une des manifestations d'un problème plus global, qui concerne aussi bien le transport que la production ou la consommation et qui va bien au-delà des limites de la ville.

En France, le **transport de marchandises en ville est un thème de recherche relativement récent**. Il s'est notamment développé à partir des années 1990 avec le lancement des premières grandes études. Celles-ci ont donné lieu à plusieurs d'articles dans la presse spécialisée<sup>1</sup>, à des thèses de doctorat<sup>2</sup> et à des ouvrages<sup>3</sup>. Une partie de ces travaux s'appuie sur les résultats des **grandes enquêtes de transport de marchandises en ville (TMV)** réalisées à Bordeaux, Dijon et Marseille entre 1995 et 1997. Leur objectif principal est de mesurer l'occupation de la voirie par les livraisons, en

---

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR).

<sup>1</sup> Meyronneinc J.P (1996) "Distribution urbaine : l'état des connaissances", Transport Magazine, juin ; Numéro spécial "Transports de marchandises en zone urbaine", Transports Urbains, avril-juin 1996 ; Transports Actualités, "Distribution urbaine : des solutions pour sortir du désordre, n°534, 6-12 janvier 1995

<sup>2</sup> Dablanc L. (1997) Entre police et service : l'action publique sur le transport de marchandises en ville, le cas des métropoles de Paris et New York, Thèse de doctorat, ENPC ; Cholez C. (2001) Une culture de la mobilité. Trajectoires et rôles professionnels des chauffeurs-livreurs de messagerie et fret express, Thèse de doctorat, Université de Tours ; Chiron-Augereau V., (2009) Du transport de marchandises en ville à la logistique urbaine, quels rôles pour un opérateur de transports publics urbains ? L'exemple de la RATP, Thèse de doctorat, ENPC – Université Paris Est.

<sup>3</sup> CERTU/ADEME (1998) Plans de déplacements urbains, prise en compte des marchandises ; Dablanc L. (1998) Transport de marchandises en ville, une gestion publique entre police et services, Editions Liaisons, Paris. 182 p. ; Laboratoire d'économie des transports (2001) Comment mesurer l'impact du transport de marchandises en ville ? - le modèle de simulation FRETURB (version 1). METL, LET, ADEME. 104 p. ; Boudouin D. et C. Morel, Logistique Urbaine ; l'optimisation de la circulation des biens et services en ville, La Documentation Française. 2002, 134 p. ; Patier D., (2002) La logistique dans la ville, CELSE, Paris. 168 p.

prenant en compte les véhicules en circulation et ceux qui sont en livraison<sup>4</sup>. L'unité d'observation utilisée dans ces enquêtes est le *mouvement*, qui correspond à la réception et/ou à l'enlèvement de la marchandise, réalisé par un véhicule dans un établissement donné. **La limite principale de ces enquêtes est leur périmètre réduit : seule est prise en compte la partie urbaine du trajet de la marchandise** qui peut aussi être générée par un établissement localisé à l'extérieur de l'agglomération urbaine.

D'autres **grandes enquêtes nationales sur le transport de marchandises** existent mais elles ne portent pas spécifiquement sur le milieu urbain. Les enquêtes annuelles sur le transport routier de marchandises (TRM), et sur les véhicules utilitaires légers (VUL) fournissent des informations générales sur les mouvements de véhicules mais n'apportent ni d'informations détaillées sur les activités génératrices des flux, ni sur les itinéraires des marchandises ou des véhicules. **Les enquêtes de type « chargeur », réalisées par l'INRETS<sup>5</sup> en 1988 (chargeur) et 2004 (ECHO)**, permettent de suivre les envois de marchandises de l'établissement expéditeur jusqu'au destinataire. L'unité d'observation est l'envoi, c'est-à-dire une expédition générée par un établissement vers un unique destinataire à un instant donné. Ces enquêtes permettent une segmentation fine des flux de marchandises selon le type d'activité de l'établissement qui les génère. Leur limite majeure est leur manque de représentativité au niveau territorial : les villes ne peuvent pas être comparées une à une. Néanmoins, des comparaisons peuvent être effectuées en agrégeant les flux par classes de taille des villes d'origine et de destination.

Au total, les grandes enquêtes françaises sur le transport de marchandises, portent soit sur l'échelon national, soit sur le niveau local de l'agglomération urbaine. Les deux approches, nationale et urbaine, ont jusqu'ici coexisté de manière séparée. Nous émettons ici l'hypothèse de la complémentarité entre ces deux approches. Ainsi, l'analyse des flux à l'échelle nationale peut contribuer à éclairer celle du fonctionnement des villes. Il faut étudier quelles sont les possibilités de combinaison des deux approches et quelles sont les limites.

Le propos de **cette étude est d'insérer les questions de transport de marchandises en ville dans un cadre territorial plus large**, en portant une attention particulière à **la place de l'urbain dans le système de transport de marchandises**. Elle **s'appuie notamment sur les résultats de l'enquête nationale ECHO 2004**, pour produire un diagnostic quantitatif de la partie urbaine du transport de marchandises en France en ce début du 21<sup>e</sup> siècle.

#### *Structure du rapport*

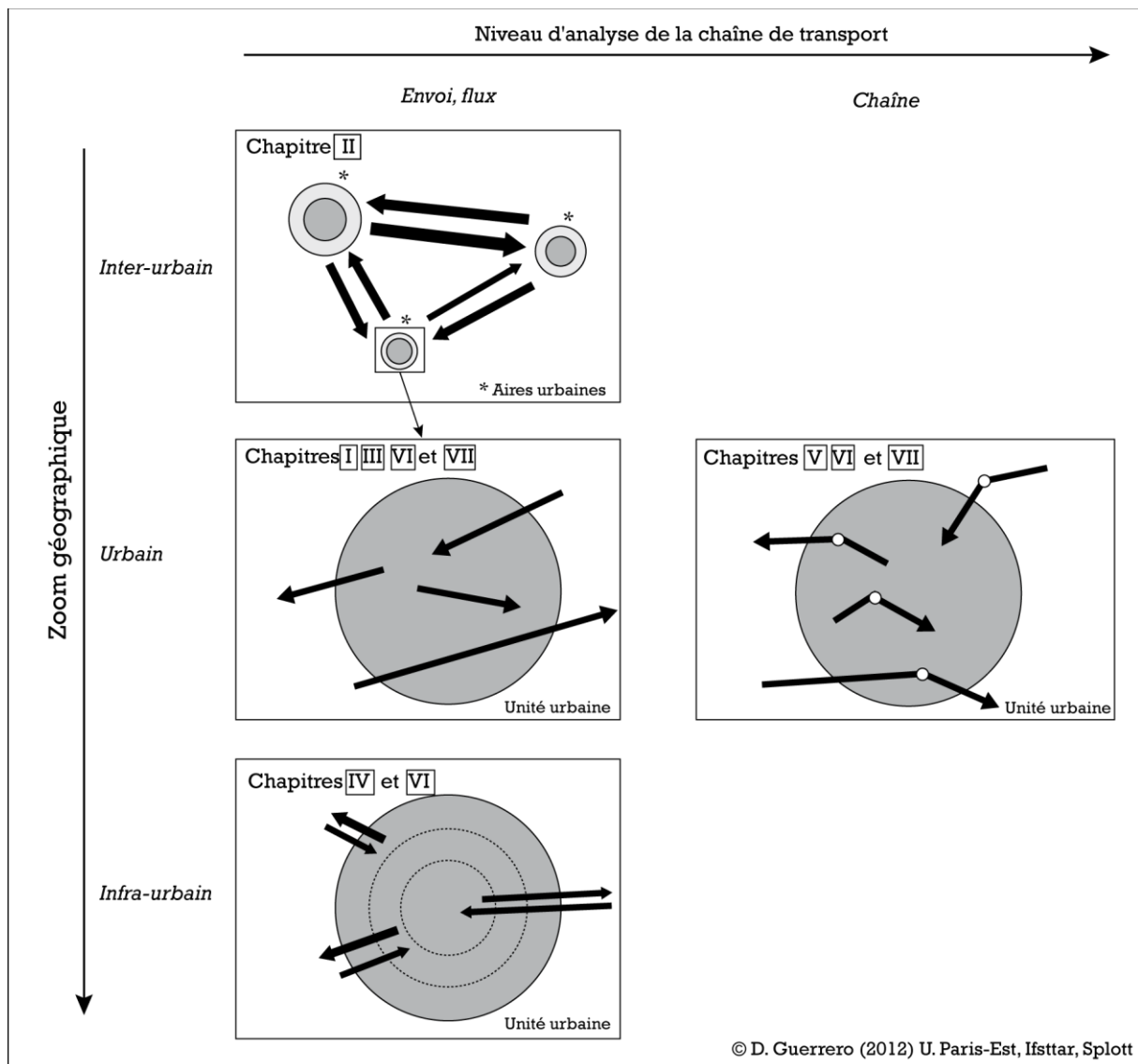
Ce rapport s'organise en sept chapitres, et suit une double progression, par niveau de détail de la chaîne de transport et selon le niveau d'échelle géographique (Schéma 1).

---

<sup>4</sup> Patier D., Routhier J.-L. (2009) Une méthode d'enquête du transport de marchandises en ville pour un diagnostic en politiques urbaines, Cahiers Scientifiques du Transport, n° 55, p. 11-38.

<sup>5</sup> L'INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité) a fusionné avec le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées), le 1<sup>er</sup> janvier 2011, pour créer l'Ifsttar – Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux.

Schéma 1 : Organisation du rapport



**Les chapitres I à IV** portent sur l'aspect urbain **des envois**. La présentation du champ de l'enquête et des maillages géographiques utilisés font l'objet du chapitre I. Il mesure l'importance de l'urbain dans le transport de marchandises et apporte une première quantification des volumes de transport générés aux niveaux intra-urbain et interurbain.

Le chapitre II analyse plus spécifiquement le transport de marchandises entre les villes, en s'interrogeant sur le rôle des différents échelons de la hiérarchie urbaine. Il s'intéresse à la localisation des activités génératrices de fret aux différents niveaux de la hiérarchie urbaine et présente une catégorisation des activités génératrices de fret selon leur position géographique. Ensuite, sont analysés les flux de marchandises agrégés selon la taille des villes émettrices et réceptrices.

Le chapitre III expose des analyses au niveau de la ville elle-même, et mesure la part des flux de marchandises entrants et sortants, et ceux qui ne font que la traverser.

Les lieux de génération des flux de marchandises ne sont pas répartis de manière homogène à l'intérieur des villes. Afin de comprendre ces disparités, le chapitre IV propose un outil méthodologique de découpage interne de la ville fondé sur les différences de densité de mouvements de marchandises.

**Les chapitres V à VII** traitent notamment de l'organisation des chaînes de transport. Le chapitre V propose une classification des chaînes de transport selon leur degré de complexité et s'intéresse à la localisation urbaine des maillons terminaux et à leur articulation avec l'ensemble de la chaîne.

Les types d'organisation du transport routier de marchandises (compte propre/compte d'autrui, sous-traitance) sont abordés dans le chapitre VI, en s'interrogeant sur leur importance respective selon la taille de l'agglomération.

Le chapitre VII s'intéresse à une activité importante en milieu urbain fortement génératrice d'émissions et de réceptions en milieu urbain : les commerces de gros.



# I. Champ ECHO et découpages urbains

## L'importance de l'urbain dans le transport de marchandises

Michèle Guilbault\*

### 1. Introduction

Sans entrer dans le détail de la méthodologie de l'enquête ECHO pour laquelle on pourra se reporter au rapport intermédiaire d'étape (Augereau et *alii*, 2010) ou à des ouvrages de présentation de l'enquête (Guilbault, 2008 ; Guilbault, Houée, 2009), il convient de rappeler le champ de l'enquête ECHO sur laquelle s'appuie la recherche et sa représentativité dans l'ensemble des transports de marchandises et plus particulièrement des marchandises en ville.

La première partie de ce chapitre présente ainsi le champ méthodologique de l'enquête en le comparant à ceux des sources nationales et urbaines, et notamment celui des enquêtes urbaines TMV. L'un des objectifs de cette recherche est en effet de voir comment les deux types d'enquêtes, ECHO et TMV peuvent s'articuler et s'enrichir mutuellement en replaçant les maillons de l'urbain dans l'ensemble de la chaînes de transport et en élargissant le champ d'analyse à d'autres types d'agglomérations que celles étudiées dans les enquêtes TMV réalisées jusqu'à présent uniquement sur trois villes et plus récemment sur Paris.

La seconde partie traite des différentes définitions de l'urbain retenues dans cette recherche et des redressements qui ont du être effectués en fonction de ce nouvel angle d'analyse urbain. L'enquête ECHO dont l'un des principaux propos est de replacer les transports de marchandises dans le système productif des chargeurs met en effet l'accent sur les caractéristiques économiques des établissements. Son plan d'échantillonnage s'appuie sur l'activité et la taille des établissements chargeurs sans autre critère géographique. L'introduction de l'urbain comme élément d'analyse a nécessité à cet égard un recalibrage des coefficients nationaux de redressement. On présente dans cette partie les critères retenus pour le calcul de ces nouveaux coefficients urbains de redressement : les tranches de taille d'agglomération par rapport auxquelles on essaie dans la suite du rapport de montrer quelles sont leurs spécificités ou au contraire leurs invariants et les regroupements effectués au niveau de l'activité et de la taille des établissements chargeurs. C'est également dans cette partie que l'on peut trouver les nombres d'observations sur lesquels s'appuient la recherche et les remarques sur les précautions à prendre pour l'interprétation des segments les moins représentés.

---

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR). Unité de recherche « Systèmes Productifs, Logistique et Organisation du Transport et Travail » (SPLOTT).

La troisième partie présente les premiers résultats redressés sur les volumes globaux de trafic par taille d'agglomération tandis que la conclusion met l'accent sur l'importance des liens entre urbain et transport de marchandises : importance du transport de marchandises pour les échanges économiques de la ville et les bilans urbains en termes de circulation ou de congestion, mais aussi importance des maillons urbains dans le transport de marchandises et son organisation.

On trouvera enfin, en annexe, des données issues des recensements de l'INSEE qui reprennent quelques unes des grandes tendances d'évolution de la population urbaine et qui permettent de décrire un peu plus finement les tranches de taille urbaine retenues et les villes ou agglomérations qui les composent.

## **2. Champ méthodologique de l'enquête ECHO**

Le champ de l'enquête Echo est à la fois large et varié et couvre, comme c'était déjà le cas pour la précédente enquête chargeur 1988, l'ensemble des établissements nationaux de 10 salariés ou plus des secteurs de l'industrie manufacturière et des commerces de gros et intermédiaires du commerce. A ces secteurs, se sont ajoutés en 2004 les coopératives agricoles, les entrepôts, la récupération industrielle et la VPC (vente par correspondance telle que définie dans la NAF 1992) avec un seuil abaissé à 6 salariés pour ces secteurs complémentaires.

Bien qu'étendu ce champ ne permet pas pour autant de couvrir l'ensemble des établissements et des flux de marchandises et il est important aussi de bien appréhender les types d'établissement et d'activités qui échappent à l'analyse. Ces exclusions concernent notamment les plus petits établissements pas forcément générateurs de forts tonnages chacun mais nombreux et qui sont une trame de plus en plus importante du tissu économique. Elles concernent également les exploitations agricoles autres que les coopératives ; les industries d'extraction (minerais et minéraux, matériaux de construction bruts, pétrole brut) ; les industries du BTP (Bâtiment et travaux publics) ; les industries de traitement des déchets non industriels ; ainsi que l'ensemble des commerces de détail et services autres que la VPC ou l'entreposage.

Par ailleurs, et c'est là aussi un point important à souligner, seules les expéditions sont enquêtées. Les expéditions des uns sont les approvisionnements des autres mais le champ national d'enquête exclut de fait l'ensemble des importations introduisant ainsi comme on le verra une certaine asymétrie entre les flux émis pour lesquels les exportations sont prises en compte tandis que les flux reçus sont estimés uniquement à partir des flux nationaux.

### *2.1. Comparaisons nationales*

Les comparaisons avec les données SITRAM<sup>6</sup> relatives à l'ensemble des marchandises, sont nécessairement grossières car les champs (types de véhicules, nationalité des transporteurs, ...) ou

---

<sup>6</sup> SitraM (Systèmes d'information sur les transports de marchandises). Produite par le service statistique du Ministère, cette base réunit les données sur les flux annuels de marchandises selon le mode de transport, la nature des marchandises, l'origine et la destination des trajets.



les modalités de comptage des tonnages (par trajet ou par envoi) ne sont pas les mêmes. Les estimations faites en essayant de reconstituer des bases comparables permettent néanmoins d'estimer un taux de couverture global d'enquête de l'ordre de 47% des tonnages totaux (expéditions nationales françaises et partie nationale des exportations) (Guilbault, 2008).

Les taux les plus faibles concernent les grands vracs de biens intermédiaires pour lesquels l'enquête ne permet de saisir que la part des trafics générés par les commerces de gros ou les entrepôts, à l'exclusion des établissements productifs : quasi nuls pour les combustibles minéraux solides et les produits pétroliers bruts, les taux de couverture sont de l'ordre de 15% des tonnages pour les minerais ou minéraux et les matériaux de construction et de 40% pour les produits agricoles (coopératives agricoles incluses).

Pour les autres biens, produits alimentaires, sidérurgie, chimie, et produits manufacturés pour lesquels l'enquête retient à la fois l'industrie et les commerces de gros ou entrepôts, le taux de couverture est par contre plus élevé et estimé de l'ordre de 84% des tonnages. Les 16% non couverts représentent essentiellement la part des petits établissements (moins de 10 ou 6 salariés) et celle des flux de marchandises générés par les commerces de détail, les services ou administrations.

## 2.2. Comparaisons urbaines

Le taux de couverture des flux urbains est plus difficile à estimer. Il n'existe pas dans ce domaine de base de données de référence qui permette d'identifier les trafics de marchandises plus spécifiquement urbains. Les sources les plus complètes restent les grandes enquêtes urbaines réalisées en 1995 et 1997 sur Bordeaux, Dijon et Marseille (Patier et *alii*, 1997 ; Patier et *alii*, 2000) et dont le renouvellement est en cours ou programmé sur Paris et Bordeaux. Ces enquêtes sont notamment à la base du modèle FRETURB de diagnostic des flux de véhicules occasionnés par les activités implantées en ville (Gérardin et *alii*, 2000 ; Routhier et *alii*, 2001). Elles sont complétées par des enquêtes réalisées auprès des ménages (CERTU, 1998) ou auprès d'opérateurs spécifiques (chambres de commerce, services municipaux et postaux...).

Initiés et coordonnés dans le cadre du programme national « Marchandises en ville » qui associe de nombreux partenaires dont la DRAST, l'ADEME, le CERTU, ces différents travaux permettent d'estimer des volumes totaux de trafics exprimés non plus en tonnes ou en envois comme dans Echo mais en nombre de déplacements ou de véhicules.km. Selon ces résultats (Albergel et *alii*, 2006 ; Routhier et *alii*, 2001) la part du trafic dédié au transport de marchandises dans la mobilité motorisée globale (transit non compris) représente sur un jour ordinaire et selon la taille d'agglomération de :

- 9% à 15% des déplacements de véhicules,
- 13% à 20% des véhicules.km parcourus,
- 15% à 25% des véhicules.km.UVP parcourus c'est-à-dire en tenant compte de l'encombrement des différents types de véhicules en nombre d'unités voitures particulières<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Km UVP : kilomètres par équivalent voiture particulière, unité de mesure de l'occupation de la voirie par le trafic ; 1 véhicule utilitaire léger <3,5 T de PTAC représente 1,5 UVP, un camion porteur représente 2 UVP, un camion articulé 2,5 UVP.

Ces estimations sont calculées selon trois grands segments qui rendent compte de la nature des agents concernés et des enquêtes utilisées.

Le premier de ces segments concerne les échanges de biens entre acteurs économiques. Estimés entre 35 et 40% des km.UVP ces flux recouvrent l'ensemble des trafics générés par les industries et les commerces (gros et détail) de l'agglomération, y compris l'approvisionnement des artisans, des services, des bureaux et des administrations publiques ou privées. C'est en particulier ce segment qui est étudié par les enquêtes TMV.

Viennent ensuite les flux d'approvisionnement des particuliers par leurs propres moyens. Estimés à partir des enquêtes ménages, ils représentent de 50 à 55% du total et leur prise en compte en compte s'avère essentielle aussi bien de par leur importance dans le bilan kilométrique global que de par les enjeux logistiques de développement des solutions concurrentes de livraisons à domicile.

Le dernier segment enfin, réunit les flux annexes qui représentent de 10 à 15% du total (estimation soulignée approximative par les auteurs) et recouvrent des flux aussi divers que ceux générés par les chantiers et le secteur du BTP, l'entretien des réseaux techniques urbains, le traitement des déchets industriels ou ménagers, les déménagements, les services postaux hors distribution du courrier (échanges entre centres de tri, colis). C'est également dans ce segment que sont comptabilisées les livraisons à domicile non spécifiquement enquêtées dans les études TMV passées mais intégrées dans la seconde génération d'enquêtes sur Paris et Bordeaux.

Le champ de l'enquête Echo se rapproche à l'évidence du premier segment de marché des échanges entre acteurs économiques et par là même des enquêtes TMV. Il ne tient pas compte des flux émis par les plus petits établissements ou les commerces de détail mais recouvre tous les autres flux de ce segment y compris les approvisionnements des secteurs situés en aval, bureaux, artisanats, administrations. Les limites précédemment mentionnées pour le champ ECHO ne concernent en effet que les établissements chargeurs enquêtés c'est-à-dire les points d'émission des envois. Côté destinataires, le champ est théoriquement plus large dans la mesure où les expéditions étudiées ne comportent aucune exclusion autre que celle d'un poids minimum d'envoi de 1kg. Tous les secteurs d'activité et toutes les tailles d'établissement jusqu'aux simples particuliers sont potentiellement concernés. Ceci étant, la structure des destinataires reste liée à celles des établissements chargeurs. L'analyse des réceptions urbaines est donc également partiellement biaisée ne serait-ce que par l'exclusion des petits établissements et des commerces de détail ou services dont la part dans les trafics générés reste difficile à évaluer, de l'ordre de 16% en tonnage (§1.1), sans doute plus en km.VUP.

L'incidence des autres exclusions sectorielles, industries d'extraction et BTP notamment est plus facile à identifier et touche principalement les différents flux annexes de transport urbain pratiquement tous absents de l'enquête à l'exception des trafics de récupération des déchets industriels et des colis postaux émanant des chargeurs. L'enquête exclut par ailleurs l'ensemble des flux d'achats des particuliers.

Ces différents éléments d'appréciation laissent supposer un taux global de couverture de l'urbain non négligeable dans la mesure où l'enquête couvre une grande part des échanges entre agents économiques, segment dont on rappelle qu'il représente de l'ordre de 35% à 40% des km.VUP urbains et de l'ordre de 63 à 80 % de ces mêmes km.VUP rapportés aux échanges autres que ceux des simples particuliers. Les manques portent essentiellement sur les flux liés aux chantiers ou aux

services de la ville ainsi que sur les flux économiques situés les plus en aval des circuits de production et de distribution ; il est probable à cet égard que les résultats présentés dans la suite de ce rapport sous-estiment la part des destinataires simples particuliers dans ces échanges économiques et sans doute aussi la part de l'intra-urbain.

### **3. Champ géographique et découpage urbain**

Au niveau géographique, l'enquête ECHO a été menée auprès de l'ensemble des établissements de la France métropolitaine (Corse non comprise) ce qui permet d'élargir l'analyse des trafics urbains de marchandises à différents types d'agglomérations et de mettre en perspective les grandes enquêtes urbaines faites jusqu'à présent uniquement sur des villes grandes ou moyennes, Bordeaux (750 000 hab.), Marseille (1 050 000 hab.) et Dijon (240 000 hab.) pour les enquêtes réalisées en 1995-1997, Paris et Bordeaux pour les enquêtes actuelles ou programmées de la seconde génération. On dispose par ailleurs dans cette enquête des codes commune des établissements expéditeurs et destinataires des envois, ainsi que des codes de l'ensemble des plateformes intermédiaires par lesquelles passent ces envois, ce qui rend possible en théorie tous les niveaux d'agrégation.

Il n'en existe pas moins des contraintes liées à la représentativité statistique des origines et destinations géographiques des envois enquêtés. En effet, comme souligné en introduction, la taille de l'échantillon Echo bien qu'importante (plus de 10 000 envois) n'a pas permis d'introduire de critère géographique lors de la stratification de l'échantillon qui s'appuie uniquement sur l'activité et la taille des établissements. Il fallait donc à la fois redéfinir le niveau d'observation souhaité et s'assurer de l'adéquation des niveaux de redressement avec cette définition.

#### *3.1. Définitions de l'urbain*

Les définitions de la ville et des flux urbains sont multiples et ont fait l'objet d'analyses auxquelles on pourra se reporter dans le rapport méthodologique d'étape (Augereau et *alii*, 2010). Le calibrage des coefficients de redressement recalculés pour cette recherche s'appuie sur le concept d'unité urbaine tel que défini par l'INSEE comme « un ensemble d'une ou plusieurs communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants où aucune habitation n'est séparée de la plus proche de plus de 200 mètres. En outre, chaque commune concernée possède plus de la moitié de sa population dans cette zone bâtie ».

Le choix de cette unité appelée de façon générique ville ou agglomération<sup>8</sup> se justifiait par le souci d'analyses à mener sur un espace suffisamment concentré. Comparées à des définitions plus larges telles que les aires urbaines, les unités urbaines ont en effet une plus forte densité de population et leur superficie est beaucoup plus réduite (18% du territoire, 41% pour les aires urbaines) pour une population équivalente (75% de la population métropolitaine, 82% pour les aires urbaines). Le choix de l'unité urbaine permettait également d'exclure les communes rurales et de conserver la

---

<sup>8</sup> Le terme « ville » ou « ville isolée » se rapporte aux unités urbaines comportant une seule commune tandis que l'agglomération se rapporte aux unités urbaines comportant plusieurs communes. Dans la suite du rapport, les deux termes sont utilisés de façon indifférenciée, le critère d'analyse étant celui de la taille de l'unité urbaine en nombre d'habitants indépendamment de sa composition communale.

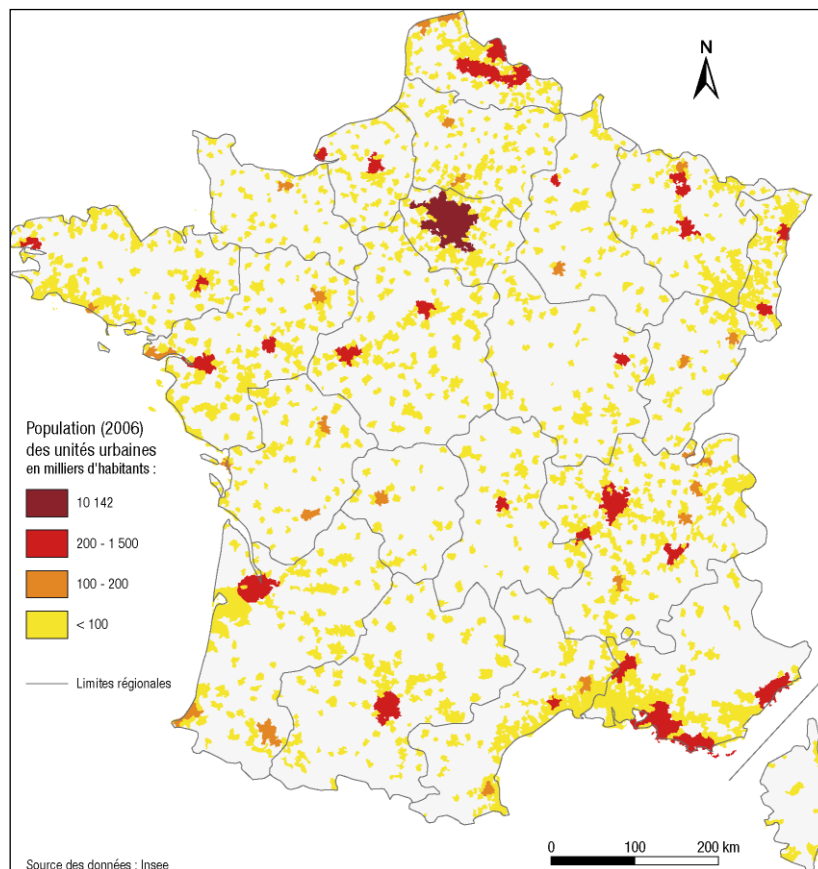
continuité du bâti, importante en termes de paysage urbain et d'occupation des sols et de la voirie. L'idée sous-jacente est celle d'un transport urbain défini comme un transport qui s'exerce dans un espace contraint impliquant des choix logistiques spécifiques et où les enjeux en termes de congestion et de pollution sont essentiels. A ces raisons s'ajoutait enfin le souci de faciliter les comparaisons et les possibilités d'enrichissement mutuel avec les enquêtes TMV ou les exploitations urbaines passées de l'enquête chargeur 1988 (Dufour, 1994) qui s'appuient sur ce même découpage urbain.

A l'inverse, les aires urbaines en intégrant les communes voisines moins denses mais attractives en terme d'emplois permettent de mieux rendre compte de l'attractivité économique des villes. Si la plupart des résultats présentés et par là même le choix du niveau de redressement retient l'unité urbaine comme définition de la ville, on ne s'est pas interdit, moyennant précautions méthodologiques, d'utiliser également la notion d'aire urbaine lorsqu'elle paraissait plus appropriée. C'est notamment le cas du chapitre II relatif à l'analyse des flux interurbains et des hiérarchies urbaines.

### 3.2. Niveaux de redressement

Une fois adopté le choix de l'unité urbaine comme unité centrale d'observation du redressement, se posait celui d'un niveau d'agrégation qui soit compatible avec les objectifs de diversification des résultats par taille d'agglomération et les contraintes de représentativité statistique.

Figure I-1 : Répartition des unités urbaines par tranche de taille de population



Source Ludovic Vacher (SPLOTT/INRETS)

Le découpage par tranche d'unité urbaine retenu pour cette recherche ECHO-TMV est présenté de façon plus détaillée en annexe de ce chapitre. Il distingue (Figure I-1) :

- L'unité urbaine de Paris, 9 600 000 d'habitants<sup>9</sup> soit 17% de la population et 7 fois plus que les 2 agglomérations suivantes de Marseille et Lyon (1 350 000 habitants).
- Les unités urbaines de 200 000 habitants ou plus (29 unités urbaines, 23% de la population) ; cette tranche qui regroupe les grandes capitales régionales et les principaux pôles économiques réunit en particulier des agglomérations de taille comparable à celles étudiées lors des précédentes enquêtes TMV et pour lesquelles on souhaitait pouvoir faire des comparaisons.
- Les unités urbaines comprises entre 100 000 et 200 000 habitants (23 unités et 6% de la population) qui regroupent des agglomérations de taille déjà plus petite mais qui ont encore une dimension régionale importante comme Caen pour la plus grande, ou Angoulême pour la plus petite d'entre elles.
- Les petites unités urbaines de moins de 100 000 habitants, très nombreuses (1942 unités et 30% de la population).
- L'espace rural, en fond de carte, 72% du territoire et 25% de la population.

En contrepartie, les découpages par activité ou taille d'établissements ont été regroupés pour les besoins du redressement. Des 39 groupes d'activité du plan d'échantillonnage du niveau national on passe à un découpage en 9 groupes qui permet de distinguer selon les grandes catégories de biens (biens intermédiaires, biens de production, biens de consommation alimentaires et autres biens de consommation) et selon le type d'activité (production, commerce de gros ou entreposage). De la même façon on passe de 7 tranches d'effectif salarié à 5 tranches, de 6 ou 10 salariés à 19 salariés, 20 à 49 salariés, 50 à 499 salariés, 500 à 999 salariés, 1 000 salariés et plus).

Le Tableau I-1 montre la répartition selon ces nouvelles strates de l'ensemble de l'échantillon qui porte sur un total de 2 935 établissements chargeurs et 10 462 envois, soit 3 envois enquêtés en moyenne par établissement, jusqu'à 6 pour ceux, grands établissements ou établissements utilisateurs de modes non routiers, que l'on souhaitait surreprésenter. Les nombres d'observations y sont exprimés en nombres d'envois et permettent d'apprécier le degré de fiabilité des différents segments d'analyse, notamment ceux les moins représentés pour lesquels, on n'a pu toujours aller aussi loin que souhaité dans l'interprétation des résultats redressés : tranches urbaines de Paris et des agglomérations entre 100 000 et 200 000 habitants, ou encore tranches supérieures d'effectifs des grands établissements de 1 000 salariés ou plus.

---

<sup>9</sup> Les chiffres de population donnés ci-après et dans la suite du rapport sont, sauf mention contraire, ceux du dernier recensement général de la population de 1999 dont les résultats ont été utilisés pour la construction de l'ensemble des variables urbaines de la base Echo.

**Tableau I-1 : Nombre d'observations par taille d'agglomération et groupe d'activité ou effectif salarié chargeur**

Nombres d'observations en envois (3 envois en moyenne par établissement)	Rural	Taille d'unité urbaine (milliers d'habitants)				TOTAL
		< 100	100 - 200	200- 1 500	UU Paris	
<b>Activité établissement en 9 groupes</b>						
- Industries de biens intermédiaires (hors produits d'extraction)	463	1318	114	585	*	2553
- Commerces de gros de biens intermédiaires et agricoles (tous produits)	47	275	60	269	*	736
- Industries de biens de production (machines, outils de production, matériels techniques...)	312	745	116	304	*	1582
- Commerces de gros de biens de production	27	123	15	150	*	371
- Industries agro-alimentaires	388	600	39	214	*	1271
- Commerces de gros de biens agricoles ou alimentaires, coopératives agricoles	258	441	59	194	*	1009
- Industries de biens de consommation non alimentaire	334	1040	147	521	*	2175
- Commerces de gros de biens de consommation non alimentaire, VPC	21	152	33	151	*	424
- Entrepôts, compte propre (industries et commerces) ou compte d'autrui (prestataires)	54	104	30	97	*	341
<b>Activité établissement en 2 groupes</b>						
- Industries	1497	3703	416	1624	341	7581
- Commerces de gros, VPC et Entrepôts	407	1095	197	861	321	2881
<b>Effectif salarié établissement en 5 tranches</b>						
- 6 ou 10** à 19 salariés	318	538	69	358	*	1368
- 20 à 49 salariés	471	966	118	651	*	2338
- 50 à 499 salariés	1043	2731	345	1250	*	5771
- 500 à 999 salariés	69	387	54	152	*	690
- 1000 salariés et plus	3	176	27	74	*	295
<b>Effectif salarié établissement en 2tranches</b>						
- < 50 salariés	789	1504	187	1009	217	3706
- 50 salariés et plus	1115	3294	426	1476	445	6756
<b>Ensemble</b>	1904	4798	613	2485	662	10462

\* Découpages non retenus dans le redressement

\*\* Seuil minimal de 6 salariés pour les coopératives agricoles, la VPC, les entrepôts et les industries de traitement industriel des déchets, 10 salariés pour tous les autres secteurs d'activité

Les raisons de ces sous-représentations et des précautions méthodologiques qu'elles imposent sont diverses.

Il s'agit pour Paris d'une sous-représentation non attendue qui reste mal expliquée, probablement liée aux difficultés d'enquête sur le terrain. Compte-tenu de la taille de l'échantillon (188 établissements, 662 envois) le calibrage des coefficients de redressement n'a pu en particulier y

être effectué que sur deux catégories d'activité (industries d'un côté, commerces de gros, VPC et entrepôts de l'autre) et 2 catégories de taille (moins de 50 salariés, et 50 salariés ou plus) (Augereau, 2010).

Dans le cas des villes moyennes entre 100 000 et 200 000 habitants, il s'agit plus d'un choix méthodologique imposé par le caractère nécessairement arbitraire d'un découpage par tranche de taille d'agglomération. Les résultats présentés en annexe de ce chapitre montrent en effet la continuité de la taille des agglomérations. Isoler Paris était une nécessité, la différence de taille même avec les métropoles d'Aix-Marseille et de Lyon ne permettait pas d'agrégation. Il a par contre paru utile d'introduire une classe intermédiaire qui présentait l'avantage qualitatif de pouvoir mettre éventuellement en valeur des villes ayant un rôle régional même si elles sont petites, mais aussi l'avantage quantitatif d'avoir des oppositions plus nettes entre grandes agglomérations (hors Paris) et petites agglomérations. Cette classe intermédiaire ne présente cependant par elle-même ni de réelle spécificité (les résultats obtenus se rapprochent tantôt des plus petites agglomérations, tantôt des plus grandes) ni de réelle représentativité statistique dès lors que l'on s'intéresse à des résultats détaillés.

Le dernier cas des tranches supérieures d'effectif salarié est lui aussi spécifique. Loin d'être sous-représentés ou d'être considérés comme une classe un peu artificielle, les établissements les plus grands ont été au contraire surreprésentés dans l'échantillon afin de pouvoir tenir compte de leur poids économique. La faiblesse du nombre d'observations s'explique par une population elle-même très faible. En constatant ce recul ces dernières années (moins 40% entre 1988 et 2004), les grands établissements de 500 salariés et plus représentent en 2004 moins de 800 établissements sur l'ensemble du champ étudié, dont moins de 200 pour les établissements de 1000 salariés et plus (Guilbault, Soppé 2009). La représentativité statistique dépendant plus du nombre d'observations lui-même que du taux de représentation on a été obligés là aussi à une certaine prudence en agrégeant les résultats chiffrés de ces deux dernières classes et en les différenciant uniquement pour des analyses plus qualitatives.

#### **4. Importance comparée des différentes tranches d'unité urbaine dans la population redressée des établissements et des flux**

Les résultats sur lesquels on terminera ce chapitre jusqu'à présent surtout méthodologique rapprochent les deux espaces urbains et marchandises en montrant les volumes totaux de trafics et la répartition par taille d'agglomération de la population des établissements et des flux de marchandises tels que saisis au travers d'ECHO.

Le Tableau I-2 rappelle ainsi la répartition de la population des habitants en la comparant à celle de la population redressée des établissements Echo et de leur salariés, soit un peu plus de 69 000 établissements et de l'ordre de 4,2 millions de salariés. Le Tableau I-3 se rapporte quant à lui à l'ensemble des flux annuels émis et reçus, exprimés en tonnes et en envois. Les flux totaux émis par les communes rurales et les unités urbaines y sont estimés de l'ordre de 738 millions d'envois et 960 millions de tonnes et correspondent au total, national et export, des expéditions des établissements chargeurs étudiés. Les flux reçus par ces mêmes communes rurales ou unités urbaines sont un peu moins élevés et estimés à 692 millions d'envois et 774 millions de tonnes. Ils

reflètent l'asymétrie déjà mentionnée entre les flux émis ou reçus : les volumes reçus urbains et ruraux sont minorés dans la mesure où les exportations par définition hors champ pour ces flux ne sont pas compensées par les importations, non étudiées dans ECHO (supra, §1).

**Tableau I-2 : Découpage urbain par taille d'unité urbaine : nombre d'unités urbaines, population totale et nombres d'établissements et de salariés appartenant au champ ECHO (résultats redressés)**

Taille d'unité urbaine (millier d'habitants)	Nombre d'unités urbaines	Population totale (RGP 1999)		Champ ECHO : nombre d'établissements		Champ ECHO : nombre de salariés	
		Nombre d'habitants	%	Nombre	%	Nombre	%
Communes rurales	-	14 325 085	25%	12 758	18%	620 324	15%
UU < 100	1942	17 795 454	30%	26 238	38%	1 868 812	44%
UU 100 - 200	23	3 266 311	6%	3 464	5%	213 431	5%
UU 200 - 1 500	29	13 492 330	23%	17 237	25%	929 237	22%
UU Paris	1	9 639 432	17%	9 567	14%	573 037	14%
Total	1995	58 518 612	100%	69 264	100%	4 204 842	100%
Dont urbain	1995	44 193 527	76%	56 506	82%	3 584 518	86%



**Tableau I-3 : Flux totaux annuels émis et reçus par taille d'agglomération (résultats redressés)**

Taille d'unité urbaine (millier d'habitants)	Flux annuels émis		Flux annuels reçus	
	Envois (milliers)	Tonnes (milliers)	Envois (milliers)	Tonnes (milliers)
Communes rurales % colonne	57 815 8%	177 149 18%	103 590 14%	154 138 16%
UU < 100 % colonne	271 841 37%	421 090 44%	224 390 30%	336 319 35%
UU 100 - 200 % colonne	30 106 4%	48 066 5%	39 058 5%	42 648 4%
UU 200 - 1 500 % colonne	194 381 26%	202 785 21%	175 958 24%	152 612 16%
UU Paris % colonne	183 504 25%	110 939 12%	148 651 20%	87 252 9%
Etranger (urbain ou rural) % colonne	Non enquête	Non enquêté	45 887 6%	185 580 19%
Non réponses	-	-	112	1431
Total	737 647	960 030	737 647	960 030
% colonne	100%	100%	100%	100%
Dont urbain	679 831 92%	782881 82%	588058 80%	618831 64%

La part relative des différentes tailles d'unités urbaines dans ces populations et flux est illustrée par la Figure I-2.

On note ainsi l'importance des « petites » unités urbaines ou agglomérations de moins de 100 000 habitants qui représentent :

- 30% des habitants,
- 38% des établissements ECHO et 44% de leurs salariés
- de 30 à 44 % des flux selon que l'on considère le type de flux, émis ou reçu, et l'unité, utilisée, en envois ou en tonnes.

Les « grandes » agglomérations de 200 000 à 1 500 000 habitants, représentent :

- 23% des habitants,
- 25 % des établissements et 22% des salariés,
- de 16 à 26% des flux.

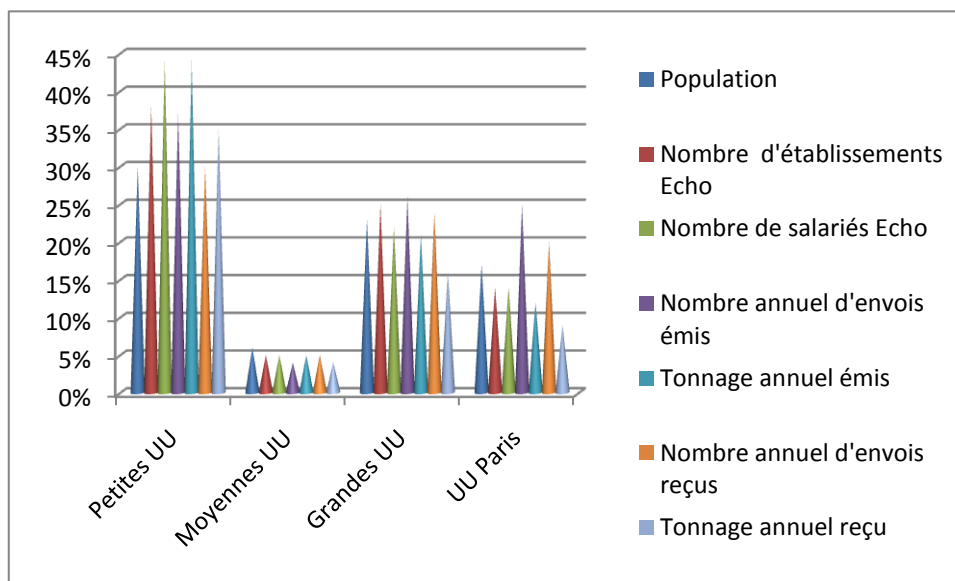
Tandis que les « moyennes » agglomérations entre 100 000 et 200 000 habitants dont on a vu qu'elles jouaient un rôle de classe « charnière » représentent 6% de la population, 5% des établissements et des salariés du champ Echo, 4 à 5 % des flux.

L'agglomération parisienne enfin réunit :

- 17% de la population,
- 14% des établissements ECHO et de leurs salariés

- de l'ordre de 9 à 25% des flux.

**Figure I-2 : Part comparée des différentes tranches de taille d'agglomération**



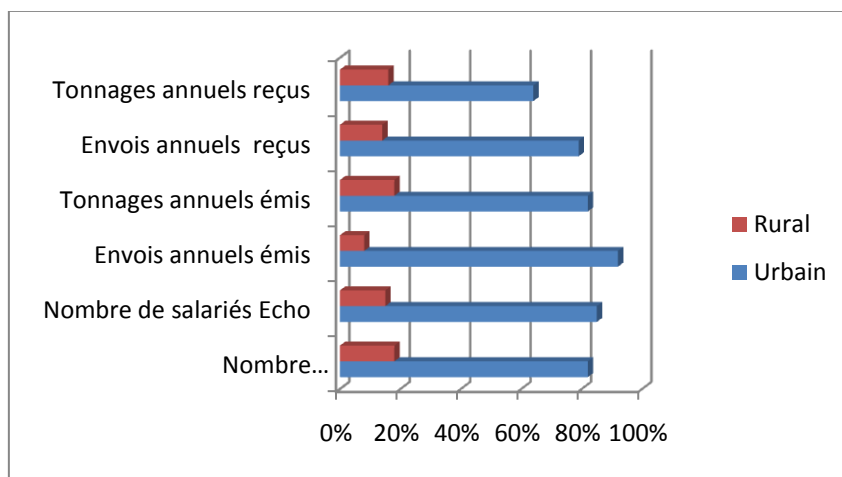
## 5. Conclusion : poids de l'urbain dans les flux de marchandises

Le résultat sur lequel on insistera en conclusion de ce chapitre concerne l'importance de l'urbain dans l'ensemble du tissu économique.

Bien que spatialement réduit (18 % du territoire métropolitain) le champ urbain totalise en effet non seulement les trois-quarts de la population métropolitaine mais également une part très importante du tissu productif : 82% des établissements et 85% des salariés du champ ECHO. Le constat est encore renforcé en termes de trafics : 92% des envois et 82% des tonnages du champ ECHO sont émis au départ d'unités urbaines.

Les flux reçus par ces mêmes unités urbaines représentent 80% des envois et 64% des tonnages, part à laquelle il faudrait normalement ajouter celle des importations.

Figure I-3 : Part de l'urbain dans l'ensemble du champ ECHO



Au total ce sont 97% des envois et 91% des tonnages du champ ECHO qui sont au départ ou à l'arrivée d'une agglomération, et jusqu'à 99% des envois et 93% des tonnages si l'on tient compte des flux de transit passant par des unités autres que celles des établissements chargeurs ou destinataires.

Ces chiffres dont il faut rappeler qu'ils se rapportent au champ ECHO qui représente près de la moitié des tonnages totaux de marchandises (national plus export) sont particulièrement élevés. On insiste généralement sur la nécessité pour les acteurs de l'urbain d'intégrer dans leurs analyses les flux de marchandises en tant que support économique aux activités de la ville ou que composante du bilan kilométrique global. Le corollaire est également vrai, le fait urbain est un élément d'analyse essentiel des flux de marchandises. L'organisation de l'ensemble de la chaîne de transport, le choix des modes ou des véhicules, celui d'une trace directe ou d'un passage par des plateformes de regroupement ou d'éclatement des envois, la localisation de ces plateformes ou encore les moments de départ ou d'arrivée dépendent aussi en large part des maillons urbains terminaux. Fait urbain et transport de marchandises sont étroitement liés, que ce soit dans la ville ou dans l'ensemble de la chaîne de transport.

## 6. Bibliographie

Albergel A., Ségalou E., Routhier J.L., de Rham C. (2006). *Mise en place d'une méthodologie pour un bilan environnemental physique du transport de marchandises en ville*. LET – ARIA Technologies – System Consult, Ed. Certu, 88 p.

Augereau, V., Cruz C., Dablanc L., Guilbault M., Lebaudy M., Patier D., Routhier J.L., Vacher L. (2010). *Les apports de l'enquête ECHO pour la problématique Marchandises en ville (ECHO/TMV) – Rapport intermédiaire*. INRETS-LET Rapport de Convention MEEDDEM/DGITM n°09/227, 42 p.

Chavouet J.M., Fanouillet J.C. (2000). Forte extension des villes entre 1990 et 1999. *INSEE première* n° 707.

- Clanché F, Rascol O. (2011). Le découpage en unités urbaines de 2010. *INSEE première* n° 1364.
- CERTU (1998). *L'enquête ménages déplacements "méthode standard"*, Ed. Certu, 296 p.
- Dufour J.G (1994). Programme Transports de marchandises dans la ville. Une exploitation de l'enquête chargeurs de l'Inrets Dossier CERTU n° 64, 100 p.
- Gérardin B., Patier D., Routhier J.L, Segalou E. (2000). Diagnostic du transport de marchandises dans une agglomération LET, Gérardin-Conseil Programme National *Marchandises en Ville*, Predit2 1996-2000 Ed. CERTU, 85 p.
- Guilbault M. (coord. Scientifique) (2008). Enquête Echo. Résultats de référence, Synthèse Inrets n° 56 MELT-INRETS, Ed. Celse, 205 p.
- Guilbault M., Houée M. (2009). « L'outil enquête chargeur au service de la recherche et des pouvoirs publics dans le domaine du transport de marchandises : l'enquête ECHO 2004 ». In *Apports des enquêtes chargeurs*. Actes Inrets n° 124 MELT-INRETS, Ed Lavoisier, pp. 15-32.
- Guilbault M., Soppé M. (2009). *INDECO – Enquête Echo, Indicateurs de tendance des systèmes logistique et transport*. INRETS, rapport de convention DGITM 54 p.
- Patier D., Routhier J.L., Ambrosini Ch. (2000). *Transport de marchandises en ville : enquêtes quantitatives réalisées à Dijon et Marseille*. LET, Rapport final MELT-DRAST, 120 p.
- Patier D., Routhier J.L., Ambrosini Ch., Durand S., Bossin P., Gelas P., Le Nir M. (1997). *Transport de marchandises en ville : enquêtes quantitatives réalisées à Bordeaux*. LET, Rapport final MELT-DRAST, 230 p.
- Routhier J.L., Segalou E., Durand S. (2001). *Mesurer l'impact du transport de marchandises en ville : le modèle de simulation FRETURB V1 LET*. Programme National Marchandises en ville, Ed. Certu, 95 p.
- Routhier J.L., Ségalou E., Araud C., (2001). *Données nécessaires pour les bilans environnementaux du transport de marchandises en ville - le cas de Bordeaux, Marseille et Dijon*, Programme National Marchandises en ville LET – ADEME - EDF, 120 p.

## Annexe chapitre 1

### Tendances d'évolution du tissu urbain

D'après le dernier RGP de 1999 par rapport auquel sont calées les variables urbaines de la base ECHO la population urbaine de la France métropolitaine comptait 44,2 millions de personnes soit 75,5% de la population totale concentrée sur 18,5% du territoire.

La part de l'urbain dans la population totale s'accroît régulièrement, 72,9% en 1982, 74,0% en 1990 75,5% en 1999, 77,5% en 2007 (Chavouet, Fanouillet, 2000 ; Clanché, Rascol, 2011). Mais cette évolution est due en grande part à l'étalement du tissu urbain c'est-à-dire à l'apparition de nouvelles petites unités urbaines ou à l'extension des unités urbaines déjà existantes par le rattachement d'anciennes communes rurales. Le taux de croissance démographique urbain à périmètre constant est inférieur à celui de l'ensemble de la population et la progression de l'urbain est aussi celle de l'espace urbain, 15% du territoire en 1982, 22% en 2007. Il n'y a pas - point qui nous intéresse plus particulièrement pour le transport de marchandises - de fort accroissement de la densification des agglomérations les plus grandes mais plutôt une augmentation des distances. « C'est à la campagne que la croissance démographique est la plus importante. Elle est aussi plus forte dans les petites villes que les grandes ... Les très grandes agglomérations croissent plus par extension de leur périmètre que par densification de leur population » (*op. cit.*). On notera toutefois l'exception de Paris dont le taux de croissance ces dernières années est devenu supérieur à celui de la moyenne nationale, même à périmètre constant (+5,8 entre 1999 et 2007, +5,6 en national)

Ceci étant, la répartition de la population urbaine par tranche de taille d'agglomération reste sensiblement la même, à périmètre glissant (Tableau I-4). Il en est de même de la hiérarchie des principales grandes villes. L'agglomération de Paris, avec 9,6 millions d'habitants en 1999, 10,3 millions en 2007 reste la plus importantes des unités urbaines et représente à elle seule 22% de la population urbaine et 16 à 17% de la population totale. Loin après, les unités urbaines de Marseille - Aix-en-Provence et de Lyon, en forte croissance elles aussi, comptent chacune plus de 1,3 millions d'habitants en 1999 (plus de 1,5 millions en 2007). L'agglomération de Lille, en 4ème population ne compte déjà qu'un peu plus de 1 million d'habitants en 1999 comme en 2007. Viennent ensuite, dans un ordre un peu plus bousculé ces dernières années, des agglomérations comprises entre 750 000 et 890 000 habitants, Nice devenue la 5ème ville en 1999, Toulouse et Bordeaux.

**Tableau I-4 : Répartition de la population urbaine par taille en 1990, 1999 et 2007**

Taille des unités urbaines (en milliers d'habitants)	Population 1990			Population 1999			Population 2007		
	Limites 90			Limites 99			Limites 2010		
<100	17 085	30%	41%	17 792	30%	40%	19114	31%	40%
100 à 200	3 908	7%	9%	3 270	6%	7%	3260	5%	7%
200 à 2000	11 586	20%	28%	13 491	23%	31%	15205	25%	32%
Agglomération parisienne	9 319	16%	22%	9 644	16%	22%	10303	17%	22%
Ensemble urbain	41 898	74%	100%	44 197	76%	100%	47 883	77%	100%
Ensemble rural	14 717	26%		14 322	24%		13912	23%	
Total	56 615	100%		58 519	100%		61 795	100%	

Calculs d'après Chavouet J.M., Fanouillet J.C. 2000 ; Clanché F, Rascol O. 2011 ; Source Insee, recensements de la population

### Composition des tranches de taille d'agglomération

Dans les découpages retenus pour cette recherche ECHO-TMV Paris est effectivement isolé tandis que les grandes agglomérations précédemment mentionnées sont étudiées dans les mêmes tranches de taille que les autres agglomérations de plus de 200 000 habitants. Ces agglomérations sont identifiées dans le Tableau I-5 repris de Chavouet, Fanouillet (2000) en même temps que les agglomérations de 100 000 à 200 000 habitants constitutives de notre troisième tranche de taille d'agglomération.

On peut sans doute regretter que la tranche des agglomérations de plus de 200 000 habitants soit aussi large et que l'on n'ait pas séparé les plus grandes d'entre elles, mais la taille de l'échantillon l'imposait et il était déjà difficile au niveau des redressements d'isoler Paris (§2.2). Ces tranches peuvent paraître aussi arbitraires par rapport aux seuils retenus de 200 000 ou 100 000 habitants. Le tableau montre en effet une réelle continuité de la taille des agglomérations dès lors que l'on descend en dessous des 5 à 7 premières villes. Caen et Le Mans par exemple classés moins de 200 000 habitants en 1999 dépassent ce seuil en 2007. L'idée était d'avoir des tranches de taille qui permettent de bien séparer les plus petites villes des plus grandes. La tranche des 100 000 - 200 000 habitants qui réunit de petites villes ayant encore une dimension régionale joue à cet égard un rôle de séparation. Elle représente 7% de la population urbaine alors que les tranches des plus de 200 000 et de moins de 100 000 en comptent respectivement 31% et 40%.

Tableau I-5 : Liste des unités urbaines de plus de 100 000 habitants en 1999

Rang 1999	Rang 1990	Nom de l'unité urbaine	Nombre de communes	Population 1999 (1)	Population 1990 (2)	Évolution 1999-1990
1	1	Paris*	396	9 644 507	9 318 821	325 686
2	3	Marseille-Aix-en-Provence*	38	1 349 772	1 230 936	118 836
3	2	Lyon	102	1 348 832	1 262 223	86 609
4	4	Lille	63	1 000 900	959 234	41 666
5	7	Nice*	50	888 784	516 740	372 044
6	6	Toulouse*	72	761 090	650 336	110 754
7	5	Bordeaux	51	753 931	696 364	57 567
8	8	Nantes	20	544 932	496 078	48 854
9	9	Toulon*	26	519 640	437 553	82 087
10	16	Douai-Lens*	68	518 727	323 174	195 553
11	11	Strasbourg	20	427 245	388 483	38 762
12	10	Grenoble	34	419 334	404 733	14 601
13	12	Rouen	31	389 862	380 161	9 701
14	13	Valenciennes	61	357 395	338 392	19 003
15	15	Nancy	37	331 363	329 447	1 916
16	31	Metz*	47	322 526	193 117	129 409
17	18	Tours	23	297 631	282 152	15 479
18	17	Saint-Etienne	17	291 960	313 338	- 21 378
19	22	Montpellier	11	287 981	248 303	39 678
20	23	Rennes	10	272 263	245 065	27 198
21	24	Orléans	19	263 292	243 153	20 139
22	19	Béthune	60	259 198	261 535	- 2 337
23	20	Clermont-Ferrand	17	258 541	254 416	4 125
24	35	Avignon*	22	253 580	181 136	72 444
25	21	Le Havre	14	248 547	253 627	- 5 080
26	25	Dijon	15	236 953	230 451	6 502
27	26	Mulhouse	19	234 445	223 856	10 589
28	27	Angers	12	226 843	208 282	18 561
29	28	Reims	7	215 581	206 437	9 144
30	29	Brest	8	210 055	201 480	8 575
31	32	Caen	18	199 490	191 490	8 000
32	34	Le Mans	12	194 825	189 107	5 718
33	33	Dunkerque	11	191 173	190 879	294
34	40	Pau*	47	181 413	144 674	36 739
35	37	Bayonne	20	178 965	164 378	14 587
36	36	Limoges	7	173 299	170 065	3 234
37	46	Pointe-à-Pitre-Les Abymes*	7	171 773	124 358	47 415
38	38	Perpignan	11	162 678	157 873	4 805
39	39	Amiens	10	160 815	156 120	4 695
40	49	Saint-Denis*	2	158 139	121 999	36 140
41	41	Nîmes	6	148 889	138 527	10 362
42	44	Saint-Nazaire	10	136 886	131 511	5 375
43	45	Annecy	15	136 815	126 729	10 086
44	42	Fort-de-France	4	134 727	133 941	786
45	48	Besançon	11	134 376	122 623	11 753
46	43	Thionville	12	130 480	132 413	- 1 933
47	100	Saint-Pierre*	2	129 238	58 846	70 392
48	47	Troyes	17	128 945	122 763	6 182
49	55	Poitiers	8	119 371	107 625	11 746
50	53	Valence	9	117 448	107 965	9 483
51	51	Lorient	5	116 174	115 488	686
52	60	La Rochelle	8	116 157	100 264	15 893
53	56	Chambéry	18	113 457	103 283	10 174
54	50	Montbéliard	21	113 059	117 510	- 4 451
55	61	Genève-Annemasse	21	106 673	98 758	7 915
56	59	Calais	7	104 852	101 768	3 084
57	57	Angoulême	16	103 746	102 908	838

1. Délimitation 1999

2. Délimitation 1990

Une étoile a été placée à certaines unités urbaines afin d'indiquer que leur forte croissance dans le classement est due pour

Source : Chavouet J.M., Fanouillet J.C 2000, Données recensements de la population, INSEE





## II. Hiérarchie des villes et flux de marchandises : un éclairage au niveau des aires urbaines françaises

David Guerrero <sup>\*±</sup>

Laurent Proulhac <sup>\*‡</sup>

### 1. Introduction

Les villes ne sont pas des entités isolées. Elles sont connectées à leurs hinterlands, et elles sont aussi connectées entre elles dans des systèmes urbains. Une littérature scientifique riche et abondante a été consacrée à ce sujet. On peut citer quelques exemples de travaux qui mettent en évidence des systèmes de villes en s'appuyant sur des migrations (Baccaïni et Pumain, 1998), des flux de capitaux (Sainteville, 2008), des flux téléphoniques (Damette, 1994 ; Halbert 2007), des liens entre entreprises (Rozenblat et Pumain, 1993 ; Taylor, 2001 ; Verhetsel et Sel, 2009), des partenariats de recherche (Comin, 2012), des mobilités universitaires (Baron, 2005), des réseaux de transport aérien (Cattan, 1995 ; Dobruszkes, 2009). Peu d'attention a, en revanche, été portée aux flux de marchandises. Pourtant ceux-ci constituent une dimension importante et fondatrice de la ville et l'une des composantes essentielles des systèmes urbains. Afin d'aider à combler cette lacune, nous essayons ici, une première analyse exploratoire de l'organisation des flux de marchandises entre les aires urbaines françaises.

La localisation des activités générant les flux de marchandises est appréhendée à partir de la base SIRENE (2004), qui répertorie les établissements des entreprises françaises et leurs salariés.

Les flux de marchandises sont issus de la base de données ECHO, qui contient des informations sur les établissements chargeurs et sur les caractéristiques des envois qu'ils émettent. Cette base de données n'est pas représentative des envois entre les aires urbaines. Afin de surmonter cette limite liée à la faible représentativité territoriale de l'enquête, les flux ont été agrégés en fonction de cinq classes de taille des aires urbaines des établissements émetteurs et récepteurs.

---

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR).

± Unité de recherche « Systèmes Productifs, Logistique et Organisation du Transport et Travail » (SPLOTT).

‡ Unité Mixte de recherche « Laboratoire Ville, Mobilité et Transport » (LVMT).

## 2. Choix méthodologiques

### 2.1. *Le choix de l'aire urbaine comme maille d'analyse des échanges interurbains*

Ce chapitre traite la question des flux interurbains de marchandises. Son objectif est sensiblement différent de celui des autres chapitres de ce rapport. Ce que l'on cherche ici à analyser ne sont pas les échanges au niveau intra-urbain entre le cœur de l'agglomération et ses marges, mais plutôt les relations entre villes différentes. Il était donc nécessaire d'utiliser un découpage « large » des villes afin d'y inclure les franges périurbaines, où est implanté un grand nombre d'établissements générateurs de flux. L'aire urbaine comprend une unité urbaine<sup>10</sup> de plus de 10 000 emplois, et des communes périurbaines ou unités urbaines dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci. L'information donnée dans ce chapitre se réfère toujours au cadre géographique des aires urbaines délimitées par l'INSEE en 1999. Le terme « ville » a été souvent préféré à celui d'aire urbaine afin de ne pas alourdir le texte.

### 2.2. *Cinq classes de taille pour rendre compte de l'échelonnement hiérarchique des villes*

ECHO est l'une des bases de données les plus complètes sur le fonctionnement du transport interurbain de marchandises en France. Elle contient des renseignements sur des envois émis par plusieurs milliers d'établissements. Mais elle n'est pas représentative d'un point de vue territorial. Il est toutefois possible de segmenter ces flux de marchandises en fonction de la taille des aires urbaines qui les génèrent. Cinq niveaux de taille d'aire urbaine ont ainsi été distingués en veillant à ce que le poids total de chacun soit comparable en termes de population, nombre de salariés et d'envois (Tableau II-1): l'aire urbaine de Paris, 18 grandes aires urbaines (400 000 – 1,6 million d'hab.) qui incluent une dizaine de capitales régionales « hors Bassin parisien », 58 aires urbaines de taille « moyenne » (100 000 - 399 000 hab.), 85 aires urbaines de petite taille (40 000 - 99 000), 189 aires urbaines de très petite taille (moins de 40 000 hab.), et hors urbain.

---

<sup>10</sup> La notion d'unité urbaine est définie dans le chapitre 1.

**Tableau II-1 : Données<sup>11</sup> de cadrage des aires urbaines, agrégées par classes de taille**

	Données RP 1999		Champ ECHO, SIRENE 2004				
	Population <i>millions</i>	Emploi <i>millions</i>	Etab. <i>milliers</i>	Salariés <i>millions</i>	% des salariés travaillant dans		
					Industrie	C. de gros	Entreposage
Aire urbaine de Paris	11,2	5,1	16	0,8	66%	32%	2%
Grandes aires urbaines <i>Plus de 400 000 hab.</i>	12,8	5,0	16	0,8	73%	25%	2%
AU de taille moyenne <i>100 000 - 399 999 hab</i>	11,4	4,4	14	0,8	81%	17%	2%
AU de petite taille <i>40 000 - 99 999 hab</i>	5,4	2,2	8	0,4	85%	14%	2%
AU de très petite taille <i>Moins de 40 000 hab.</i>	4,1	1,7	6	0,4	87%	12%	1%
Hors aire urbaine	13,4	4,2	17	0,9	90%	9%	1%
<b>TOTAL FMHC*</b>	<b>58,3</b>	<b>22,7</b>	<b>78</b>	<b>4,1</b>	<b>80%</b>	<b>19%</b>	<b>2%</b>

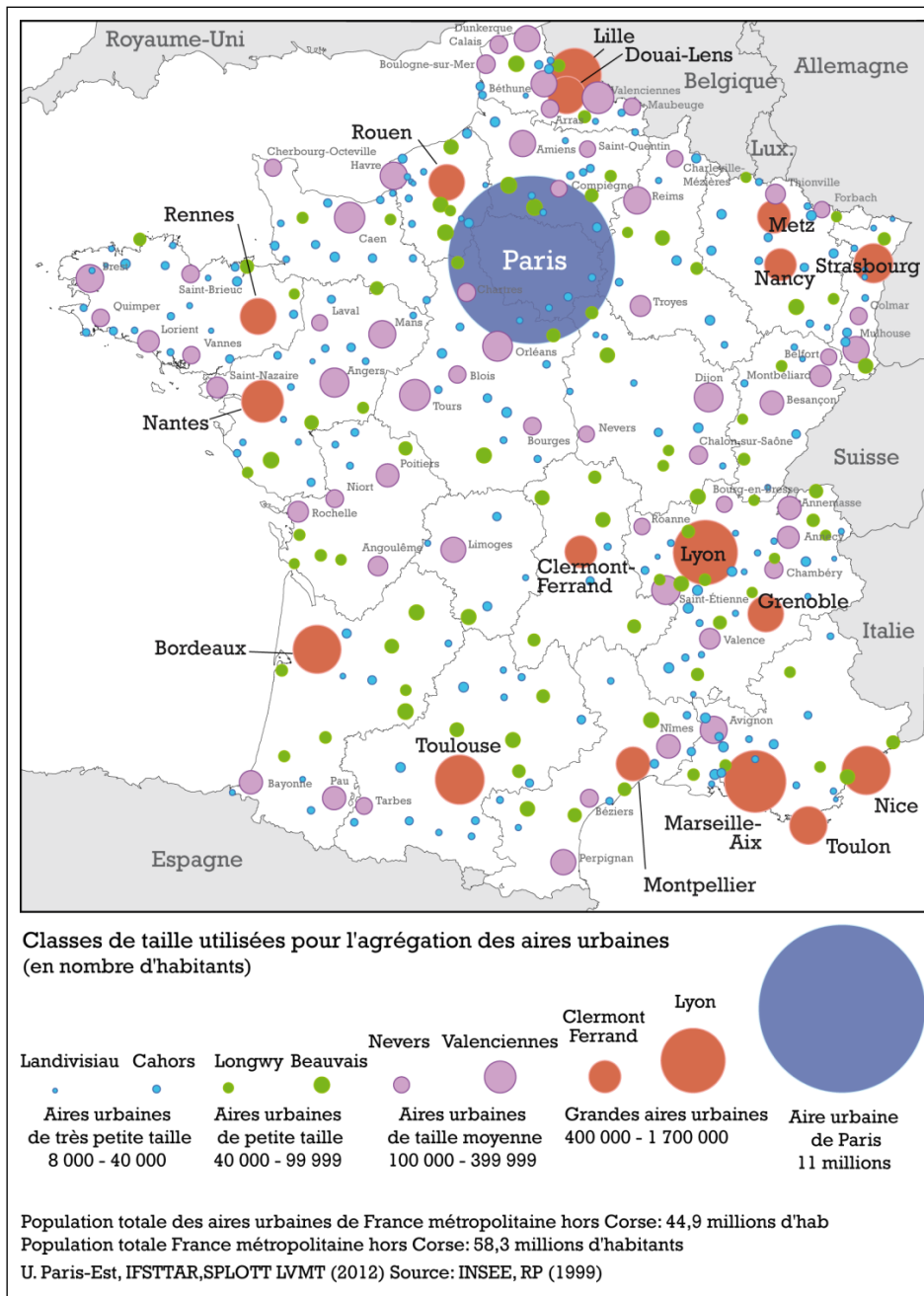
\* France métropolitaine hors Corse

Source : RP, 1999, SIRENE, 2004, INSEE

La Figure II-1 montre que ces aires urbaines sont régulièrement espacées dans les régions de plaine (ex. Bassin parisien), alignées sur les grandes vallées fluviales (ex. Rhône) et moins présentes dans les zones de montagne (Massif Central, Alpes, Pyrénées). Le poids écrasant de l'aire urbaine de Paris (11 millions d'habitants) empêche le développement de grandes villes dans le Bassin parisien : seule Rouen dépasse les 400 000 habitants. Outre ces « rugosités », l'imbrication régulière des villes de toutes tailles, selon le modèle des lieux centraux, définit assez bien la trame urbaine de la plupart des régions françaises.

<sup>11</sup> Les nombres totaux de salariés et d'établissements de ce tableau sont sensiblement différents de ceux qui figurent dans le premier chapitre de ce rapport. Ceci s'explique par le fait que nous utilisons ici des données SIRENE brutes, avec l'ensemble d'établissements, y compris ceux éliminés lors de la phase de Screening de l'enquête ECHO.

Figure II-1 : Classes de taille (population) utilisées pour l'agrégation des aires urbaines



Source : RP, 1999, INSEE

### 2.3. *Deux grands agrégats d'activités*

Afin de faciliter la compréhension de notre propos et de garantir la représentativité statistique des résultats, nous avons travaillé au niveau d'agrégats d'activités très larges (2 catégories), sans oublier la relative hétérogénéité qu'ils recouvrent (Caro et Saint-Julien, 1999). Pour éviter les fausses interprétations liées à ce manque d'homogénéité, nous nous sommes assurés que les principales composantes de chacun des deux agrégats étaient géographiquement associées. Lorsque ce n'est pas le cas, par exemple pour l'automobile et la parachimie, à l'intérieur de l'industrie, les différentes distributions géographiques ont été mises en évidence (§2).

### 2.4. *Structure du chapitre*

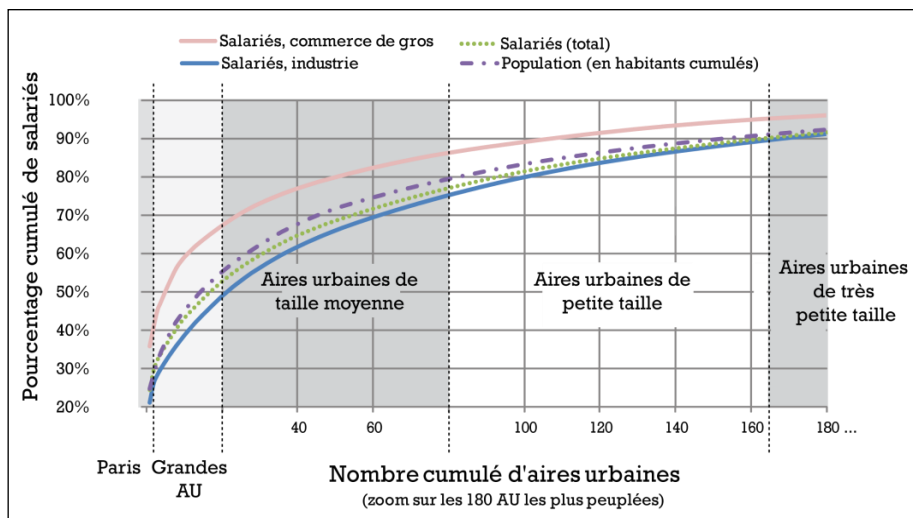
Dans un premier temps sont caractérisées les aires urbaines en fonction des types d'activités qu'elles accueillent (§3). Dans un deuxième temps, l'analyse des flux de marchandises entre les classes de taille des villes (§4) permet de mettre en évidence les organisations hiérarchiques spécifiques à chaque type d'activité.

## **3. La localisation de l'industrie et du commerce de gros dans les villes françaises**

A l'échelon de l'ensemble du territoire national, les aires urbaines qui délivrent des biens au reste du territoire sont régulièrement espacées et hiérarchisées. Chaque activité est plus ou moins dépendante de la localisation des ressources, des facteurs de production (dont la main d'œuvre) et des marchés. Mais l'importance relative de ces trois facteurs ne se manifeste pas avec la même intensité pour tous les types d'activités. Pour illustrer cette diversité, nous mesurons, pour les principales composantes de l'industrie et du commerce de gros, leur présence aux différents niveaux de la hiérarchie urbaine (§3.1). Ensuite nous examinerons, plus spécifiquement, la distribution géographique des salariés de commerce de gros (§3.2).

### 3.1. Une inégale présence des activités dans la hiérarchie urbaine

**Figure II-2 : Pourcentages cumulés des salariés du commerce de gros et de l'industrie au niveau des aires urbaines**



Source : RP, 1999, SIRENE, 2004, INSEE

Les activités industrielles sont très présentes à tous les niveaux de la hiérarchie urbaine. Au niveau des aires urbaines, les salariés industriels sont dispersés : les villes de moins de 100 000 habitants (AU petites et très petites) rassemblent 25% des salariés industriels, contre seulement 20% de la population (Figure II-2). A l'opposé, les grandes villes et Paris rassemblent seulement 50% de l'emploi industriel contre 56% de la population.

Quelques éléments peuvent être avancés pour expliquer la présence d'activités industrielles dans des villes de taille très différente. Dans certains cas les entreprises sont disposées à payer les coûts associés à une localisation de leurs établissements dans une grande ville pour se rapprocher des marchés et de ses fournisseurs. Dans d'autres cas les entreprises optent pour une localisation de leurs établissements dans des villes plus petites, où les coûts immobiliers et de main d'œuvre sont plus bas (Polèse et Shearmur, 2009). Ces compromis réalisés par les entreprises donnent lieu à une grande variété de schémas de localisation des activités industrielles (Tableau II-2) :

- L'industrie agroalimentaire de produits frais, tributaire de ses approvisionnements agricoles, se trouve en grande partie dans le rural.
- On retrouve les activités de travail des métaux et de parachimie dans des villes de taille très variable. Elles sont présentes à tous les niveaux de la hiérarchie urbaine et dans le rural.
- Les activités de fabrication de machines électriques et de l'industrie automobile, essentiellement urbaines, se localisent dans leur grande majorité dans des villes de plus de 100 000 habitants.

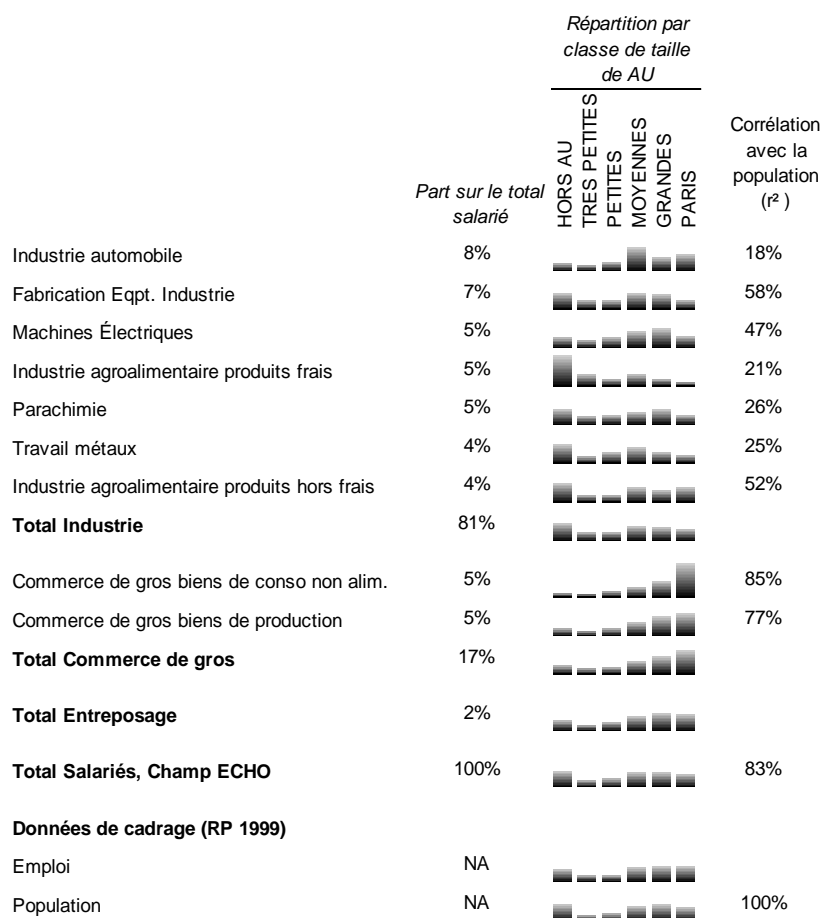
Les activités de commerce de gros<sup>12</sup> se trouvent principalement dans les villes de plus de 100 000 hab.<sup>13</sup>, mais leur répartition varie selon les sous-secteurs. Le commerce de gros de produits de consommation non alimentaire, est une activité essentiellement métropolitaine : l'aire urbaine de Paris rassemble à elle seule 51% de ses salariés, 75% si on ajoute les grandes aires urbaines. Le commerce de gros des biens de production est aussi concentré au niveau des métropoles mais un peu moins que dans le cas précédent : « seulement » 60% de ses salariés travaillent à Paris et dans les grandes villes. Pour la plupart des autres secteurs importants du commerce de gros (ex. alimentaire), la localisation de leurs salariés est étroitement liée à la présence de population (ex. commerce de détail, tourisme, maisons de retraite...).

L'approche hiérarchique développée ici a permis de mettre en évidence les différents schémas de localisation de l'industrie et du commerce de gros. Mais elle est insuffisante parce qu'elle considère les niveaux de la hiérarchie urbaine comme des ensembles homogènes de villes, sans tenir compte d'autres sources de différenciation que la taille. Elle doit alors être complétée par une analyse géographique de l'implantation des activités.

---

<sup>12</sup> Le commerce de gros s'est beaucoup développé en France au cours des deux dernières décennies. Durant la période 1988-2004, le nombre d'établissements de commerce de gros a augmenté de +42%, alors que le nombre d'établissements industriels s'est à peu près maintenu (+3%) (Guilbault, Gouvernal, 2010).

<sup>13</sup> Cette affirmation est valable pour tous les types de commerce de gros, sauf celui des produits agricoles et des boissons, dont la localisation est surtout liée à celle des exploitations agricoles.

**Tableau II-2 : Profils de localisation de quelques types d'activités**


Source : SIRENE,2004, INSEE

### 3.2. La traditionnelle fracture industrielle Nord-Est / Sud-Ouest persiste, mais seulement au niveau des petites et très petites villes

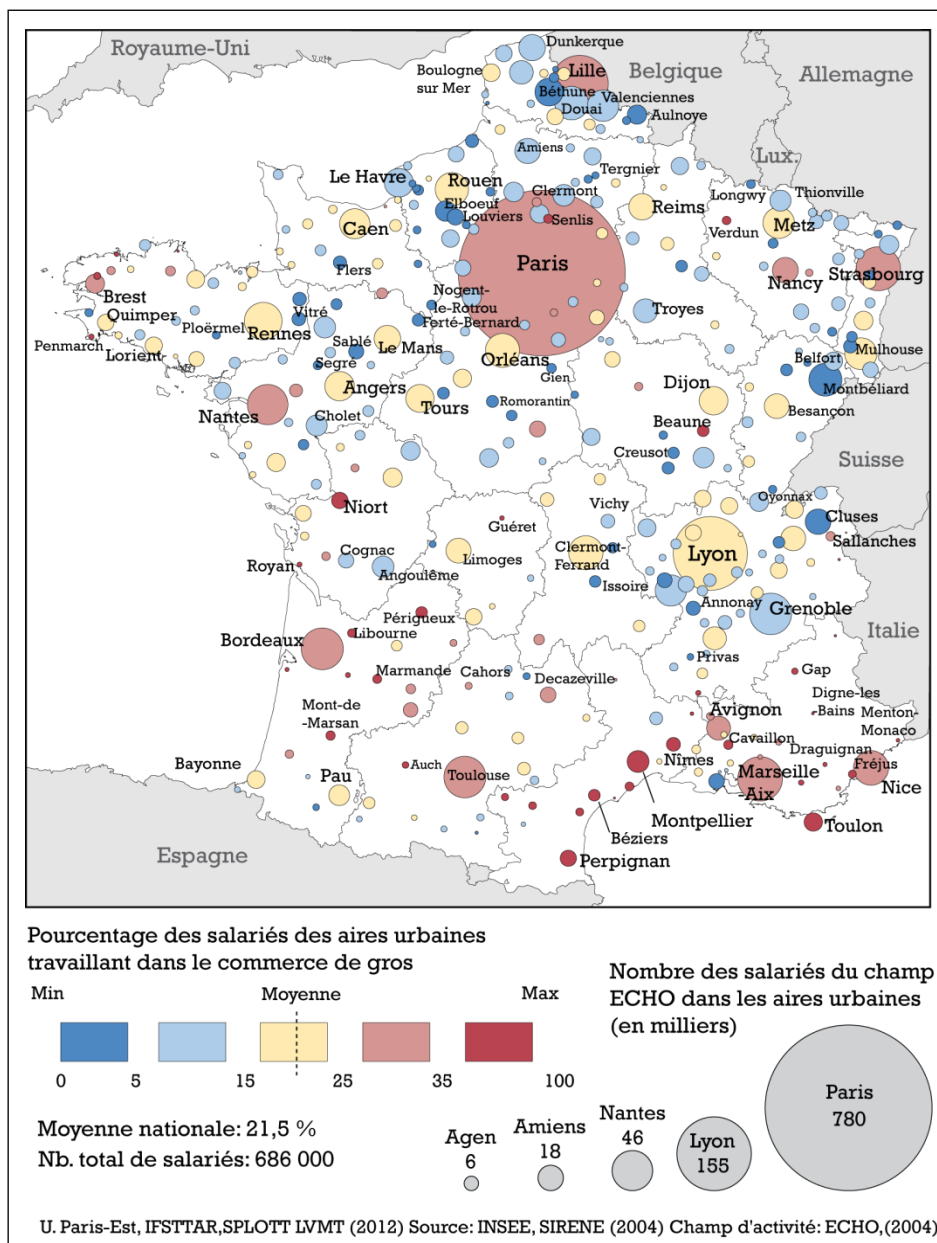
L'industrie et le commerce de gros sont, de loin, les activités les plus représentées dans l'enquête ECHO<sup>14</sup>, tant pour le nombre d'établissements et de salariés (98 % des salariés), que pour les envois et les tonnages. L'importance de ces deux secteurs est telle, que lorsqu'on connaît la part des salariés du champ de l'enquête d'une aire urbaine travaillant dans le commerce de gros, on peut déduire quelle est la part des salariés de l'industrie<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Hors industries d'extraction et BTP, vente par correspondance, coopératives agricoles, services d'entreposage, centres de traitement de déchets industriels (Guilbault, Houée, 2009).

<sup>15</sup> Les activités d'entreposage sont la seule catégorie du champ ECHO qui ne relève ni de l'industrie ni du commerce de gros. La spécialisation dans ce type d'activité ne concerne qu'un petit nombre d'aires urbaines de très petite taille (ex. Salon-de-Provence, Narbonne).



Figure II-3 : Présence des activités de commerce de gros dans les aires urbaines



Source : SIRENE, 2004, INSEE

Pour avoir un aperçu général des profils d'activité des aires urbaines, on a cartographié la part des salariés travaillant dans le commerce de gros, en prenant comme référence la moyenne nationale (Figure II-3). Beaucoup de villes grandes et moyennes sont proches du profil moyen (jaune clair), notamment les villes les plus importantes du Bassin parisien (ex. Rouen, Le Mans, Tours) et de l'est de la France (Lyon, Metz, Mulhouse, Dijon, Clermont-Ferrand). A différence de la plupart des autres villes de taille comparable, celles-ci conservent une part plus importante d'activités de fabrication.

D'autres villes se situent nettement au dessus par de la moyenne d'emplois de commerce de gros. A l'intérieur de cet ensemble, on trouve plusieurs cas de figure :

- Paris est un cas à part, en raison du caractère extrêmement diversifié de son profil : quasiment tous les types d'activités industrielles et de commerce de gros y sont représentés. Par rapport au profil moyen de la France, le commerce de gros est largement surreprésenté (32% des salariés du champ ECHO).
- Une dizaine de grandes aires urbaines (de plus de 400 000 hab.) sont spécialisées dans le commerce de gros : Lille, Strasbourg, Nancy, Nantes, Bordeaux, Toulouse, Marseille-Aix, Nice. Parmi les grandes villes, Toulon et Montpellier affichent une très forte spécialisation.
- La plupart des aires urbaines des régions méditerranéennes sont spécialisées dans le commerce de gros. Outre les grandes villes citées plus haut, on trouve des villes moyennes (ex. Perpignan, Béziers, Avignon, Nîmes) et petites (ex. Narbonne, Fréjus, Gap). Dans ces villes à forte vocation touristique, les activités de commerce de gros sont très liées aux activités « résidentielles »<sup>16</sup>. Elles concernent les biens de consommation (aliments, objets, boissons), le bois et les combustibles.
- Des petites aires urbaines dans la moitié Nord de la France (périphérie de Paris (ex. Senlis)), bénéficient de l'effet de proximité vis-à-vis des grandes villes.
- Des aires urbaines très petites d'Aquitaine et Bretagne sont spécialisées dans des niches du commerce de gros en lien avec l'agriculture (ex. produits frais, boissons)
- D'autres villes comme Niort ou Beaune, par leur situation stratégique dans les axes de transport Nord-Sud, ont une forte spécialisation dans le commerce de gros mais avec un profil plus diversifié que dans la catégorie précédente.

Les villes marquées par la sous-représentation du commerce de gros se trouvent pour la plupart dans la moitié nord-est de la France. On reconnaît l'effet de l'industrie automobile dans les aires urbaines de Haute-Normandie (Le Havre, Elbeuf), Nord-Pas-de-Calais (Béthune, Douai, Valenciennes, Aulnoye), Lorraine (Metz et Thionville), Alsace (Mulhouse) et Franche-Comté (Montbéliard), des activités de raffinage (Dunkerque, Saint-Nazaire, Fos-sur-mer), de la chimie (Grenoble) et du travail des métaux (Cluses).

D'autres activités industrielles sont plus concentrées dans un petit nombre de régions. C'est le cas notamment de l'industrie agroalimentaire de produits frais pour un grand nombre de villes des régions de l'Ouest (Bretagne, Pays-de-la-Loire, Basse-Normandie) ou de l'électroménager pour les villes du quart Nord-Ouest.

#### **4. L'organisation des flux de marchandises entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine**

L'objectif de ce sous-chapitre est d'interroger les relations existantes entre les villes dont les tailles et les fonctions sont différenciées (§3.2) pour mieux comprendre la géographie des flux de

---

<sup>16</sup> Les activités dites « résidentielles » concernent principalement les services aux particuliers (commerce de détail, construction, santé, entre autres). Pour ces activités de proximité, la localisation des salariés dépend des besoins de la population résidente ou de passage (touristes, déplacements professionnels journaliers). Pour une définition complète voir Davezies (2008).

marchandises appréhendés comme un révélateur des interactions économiques. Les déséquilibres structurels dans la répartition des entreprises et des emplois du système économique national doivent se retrouver dans la structure des flux par une mise en réseau des villes sous la forme de complémentarité, de dépendance ou de domination. Il s'agit ainsi de révéler par une lecture spatiale des flux les interdépendances entre les villes. En terme méthodologique, la nature, l'intensité, la direction<sup>17</sup> et la portée des interactions, approchées par les envois et les tonnages, sont ici interrogées.

4.1. *Les flux de marchandises entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine : le rural génère beaucoup de tonnages mais peu d'envois, les grandes villes génèrent beaucoup d'envois mais peu de tonnages*

**Tableau II-3 : Flux émis et reçus par les établissements localisés dans les aires urbaines, agrégés selon la taille de l'aire urbaine**

(en milliers)	Emissions		Réceptions		Total	
	Envois	Tonnes	Envois	Tonnes	Envois	Tonnes
RURAL	70 879	179 471	111 479	183 412	182 358	362 883
TRES PETITES	45 900	86 778	53 206	50 939	99 106	137 717
PETITES	43 872	47 602	60 934	97 078	104 806	144 680
MOYENNES	163 729	158 805	108 179	119 037	271 908	277 842
GRANDES	89 816	104 561	104 998	125 250	194 814	229 811
PARIS	76 270	65 455	51 167	65 622	127 437	131 077
TOTAL	490 467	642 672	489 963	641 338	980 430	1 284 010

Source : ECHO, 2004, IFSTTAR

Les établissements localisés dans le rural sont à l'origine (28%) et à la destination (29%) d'une part importante des tonnages totaux échangés en France métropolitaine, affirmant le rôle toujours central de cet espace dans la sphère productive. S'il est également récepteur d'envois, la place du rural est en revanche moindre en ce qui concerne les émissions d'envois (15%).

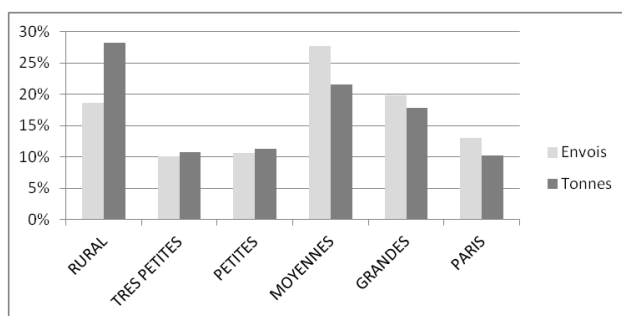
Les villes moyennes s'imposent elles aussi comme forces émettrices et réceptrices d'envois (respectivement 33% et 22%) et de tonnages (25% et 19%). Elles sont, avec Paris, les seules aires urbaines à disposer d'un solde positif, c'est-à-dire que leurs émissions sont supérieures à leurs

<sup>17</sup> Le choix méthodologique retenu dans cette recherche est d'approcher les flux par leurs seules extrémités de la chaîne d'acheminement, c'est-à-dire en ne s'intéressant qu'à l'origine, au niveau de l'établissement expéditeur, et à la destination, au niveau de l'établissement destinataire. Les plates-formes intermédiaires (de transformation, de groupage, de stockage...) par lesquels peuvent passer ces envois ne sont pas prises en compte car relevant de la logistique et non de la production. En outre, il convient de garder à l'esprit que les flux internes aux aires urbaines ne sont pas pris en compte, ce qui n'est pas sans conséquences lors de la lecture des résultats.

réceptions. Malgré tout, Paris apparaît comme une entité peu structurante des flux de marchandises, particulièrement en ce qui concerne les tonnages. Globalement, si les aires urbaines de plus de 100 000 habitants génèrent près de deux tiers des envois (61%), elles ne sont concernées que par 50% des tonnages transportés.

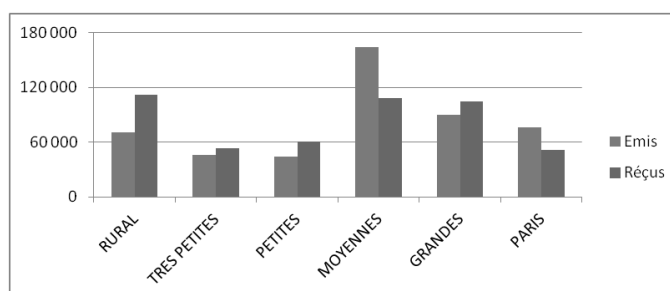
En termes de distance<sup>18</sup>, les émissions des envois (309 km) et des tonnes (246 km) sont les plus longues au départ des établissements franciliens, même si l'aire d'émission des envois depuis les très petites aires urbaines (< 40 000 hab.) est quasi-équivalent (303 km). Les distances d'attraction des envois (340 km) et des tonnes (269 km) les plus élevées sont en revanche nettement le fait des grandes métropoles. A l'inverse, l'aire d'approvisionnement du rural se restreint à un périmètre étroit : la moitié des envois entrant dans le rural arrivent de moins de 77 km. Une tentative d'explication à ces différentes portées sera apportée un peu plus loin dans le chapitre lors de la désagrégation des flux de marchandises selon leur nature.

**Figure II-4 : Part sur le total des flux (émis + reçus) par les établissements localisés dans les aires urbaines, agrégés selon la taille de l'aire urbaine**



Source : ECHO, 2004, IFSTTAR

**Figure II-5 : Envois émis et reçus par les établissements localisés dans les aires urbaines, agrégés selon la taille de l'aire urbaine**



Source : ECHO, 2004, IFSTTAR

Au final, le premier enseignement est que les flux de marchandises révèlent bien la présence des activités productives à tous les niveaux de la hiérarchie urbaine. Elle confirme en tout cas un

<sup>18</sup> La distance moyenne et médiane est un indicateur hiérarchique (Damette, 1994) et un indicateur du périmètre d'interaction des villes. Elle correspond à la portée à vol d'oiseau entre l'établissement d'origine et l'établissement de destination.

fonctionnement économique de la sphère productive génératrice de trafic pas exclusivement polarisé sur les grandes métropoles. Les fonctions de « fabrication » et de « commerce de gros » s'appuient également sur un tissu dense d'établissements localisés dans des moyennes et petites villes et dans le rural. Il y a bien des interdépendances fonctionnelles entre les grandes métropoles et les plus petites perceptibles à travers le prisme des flux de marchandises. De tels liens ne sont évidemment pas sans conséquence en termes d'organisation du transport et de la logistique.

Cependant, cette première analyse descriptive de la valeur absolue des flux émis et reçus est insuffisante pour révéler l'organisation des échanges entre les différents niveaux d'aires urbaines. En effet, les flux émis et reçus ne peuvent être compris et interprétés indépendamment du nombre de salariés présents dans les classes d'aires urbaines.

La part des envois émis par les très petites et les grandes aires urbaines est à peu près égale à celle des salariés. En revanche, les petites villes, Paris et surtout le rural émettent une part des envois nettement inférieurs à leur part relative de salariés (indice d'émission inférieur à 100). Autrement dit, il y a là une sous-représentation des envois émis par ces entités. A l'inverse, les villes moyennes sont émettrices d'un nombre d'envois nettement supérieur à ce que pouvait laisser supposer le nombre de salariés (indice d'émission supérieur à 100).

L'analyse de ces émissions sous l'angle des tonnages modifie cependant quelque peu le premier constat. Une approche par le poids révèle en effet que si Paris, et à un moindre degré les petites et les grandes aires urbaines, sont clairement sous-représentées, le rural, les aires urbaines moyennes et encore plus les très petites expédient énormément de tonnage au regard de leur poids dans la ventilation totale des salariés.

**Tableau II-4 : Indices d'émission et d'attraction des envois et des tonnes par taille d'aires urbaines**

	Indice d'émission <sup>19</sup>		Indice d'attraction <sup>20</sup>	
	Envois	Tonnes	Envois	Tonnes
RURAL	64,4	124,0	101,3	127,1
TRES PETITES	101,1	145,2	117,2	84,9
PETITES	85,6	71,2	119,2	145,2
MOYENNES	170,4	126,0	112,7	94,9
GRANDES	95,3	84,9	111,4	101,6
PARIS	82,1	53,7	54,7	53,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : ECHO, 2004, IFSTTAR

<sup>19</sup> Rapport entre la part des flux observés dans les aires urbaines et la part des salariés dans les aires urbaines.

<sup>20</sup> *Idem*.

La part des envois reçus est supérieure à la part des salariés pour la totalité des aires urbaines, en particulier les petites et les très petites, à l'exception de Paris où la part des salariés est nettement inférieure à celle des envois. Approché par le tonnage, les petites villes et le rural ont des indices d'attraction élevés alors que les très petites et surtout Paris sont sous-représentés dans le total des tonnes attirées.

Au total, plus simplement, le rural génère peu d'envois, mais des envois lourds, alors que les plus grandes agglomérations, et en particulier Paris, émettent peu et en plus des envois de faible tonnage.

L'analyse détaillée du poids moyen des émissions et des réceptions confirme le constat déjà aperçu lors de l'analyse des flux par les envois et les tonnages. Les envois émis par les très petites aires urbaines et le rural sont, en moyenne, deux fois plus lourds que ceux des plus grandes aires urbaines. Autrement dit, le rural et les très petites aires urbaines sont, en règle générale, des portes de sortie de marchandises beaucoup plus lourdes que celles qui quittent les aires urbaines de plus grande taille. Pour les envois reçus la différenciation par taille est cependant moins nette.

**Tableau II-5 : Poids moyen en tonnes des envois émis et reçus par les établissements localisés dans les aires urbaines, par taille d'aire urbaine**

	Emissions	Réceptions
RURAL	2,5	1,6
TRES PETITES	1,9	1,0
PETITES	1,1	1,6
MOYENNES	1,0	1,1
GRANDES	1,2	1,2
PARIS	0,9	1,3
TOTAL	1,3	1,3

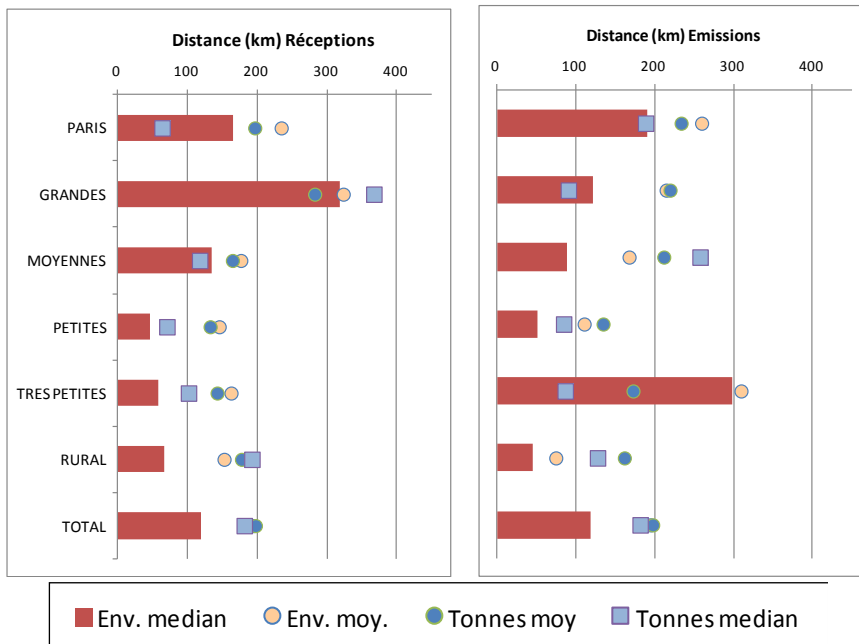
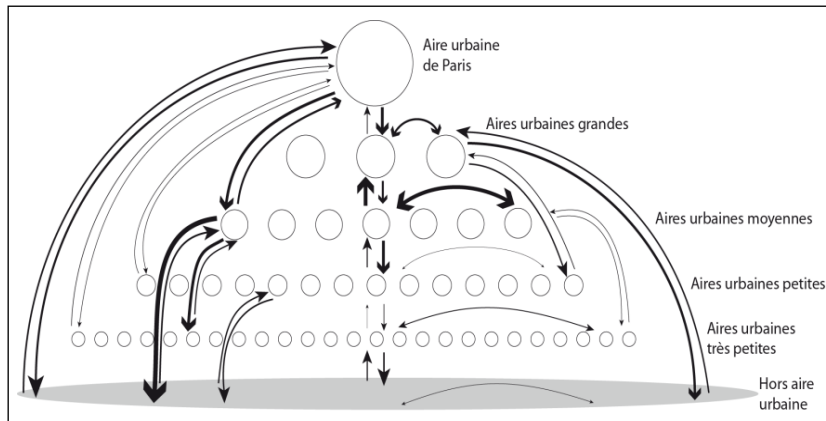
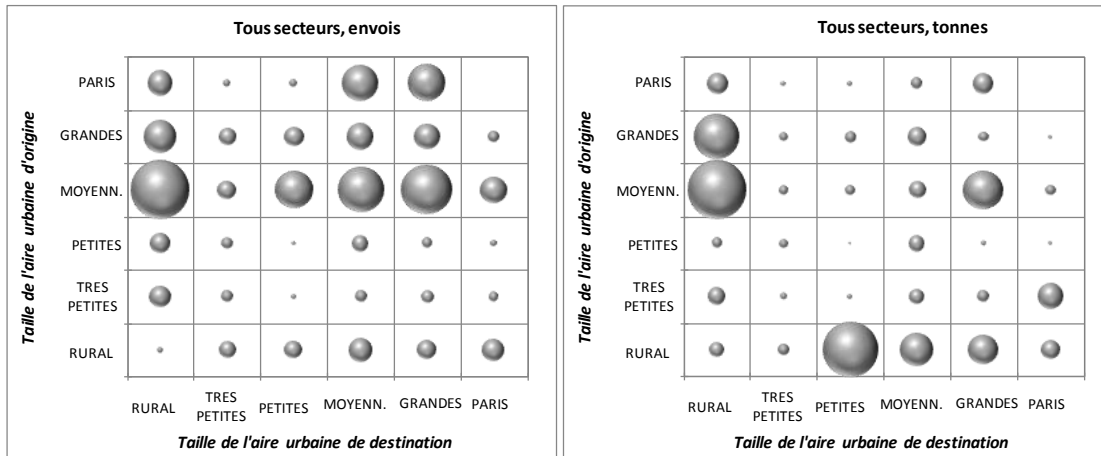
Source : ECHO, 2004, IFSTTAR

L'approche des flux émis et reçus doit être complétée par la matrice origine-destination révélatrice de l'intensité des échanges productifs entre les différentes classes des entités urbaines. Les envois (8%) et les tonnes (10%) de marchandises les plus privilégiés s'inscrivent depuis les établissements des villes moyennes vers ceux du rural (flux descendants). Les échanges interurbains entre les villes moyennes (6% des envois) (flux horizontaux), mais également entre celles-ci et les grandes villes (flux ascendants) structurent également la mise en réseau des villes entre elles. En revanche, le rural, les petites villes, et à un moindre degré les très petites, fonctionnent très peu entre elles (flux horizontaux) mais s'inscrivent davantage comme des entités d'échanges matériels avec les autres niveaux hiérarchiques. La matrice souligne également l'importance du tonnage transporté du rural vers les petites villes (10% du tonnage total), mais aussi vers les villes moyennes (6%) et les grandes villes (5%). D'autres très lourds flux de marchandises sont préférentiellement transportés des grandes aires urbaines vers le rural : 8% du tonnage pour seulement 5% des envois.

Au total, une lecture de la totalité du fret émis et reçus par les établissements permet de mieux comprendre les interrelations entretenues entre les différentes tailles d'unités territoriales. Elle ne

permet pas en revanche à ce niveau d'agrégation de révéler la différenciation fonctionnelle entre les villes françaises. Le profil économique spécifique des villes doit engendrer une structure spatiale différenciée des liens entre celles plutôt spécialisées dans l'industrie et celles spécialisées dans le commerce de gros. L'analyse de la géographie des flux désagrégée selon la nature des marchandises (industrie et commerce de gros) est l'objet des deux sous-parties suivantes.

**Figure II-6: Envois de marchandises (toutes activités confondues), regroupés en fonction de la taille des aires urbaines d'origine et destination**

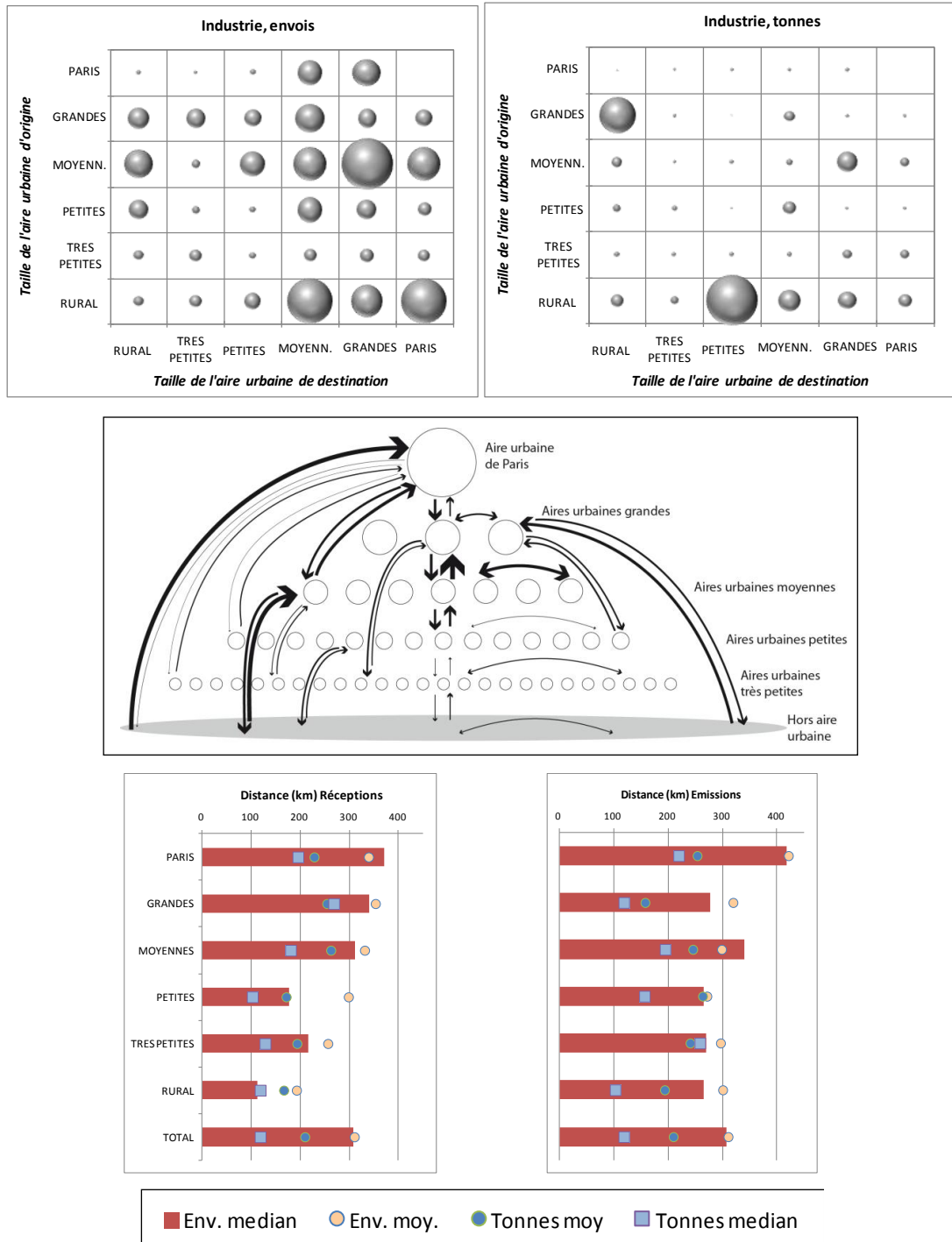


Source : ECHO, 2004, IFSTTAR



4.2. Flux industriels entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine : les flux ascendants dominant

Figure II-7 : Envois de marchandises réalisés au départ d'établissements industriels, regroupés en fonction de la taille des aires urbaines d'origine et destination



Source : ECHO, 2004, IFSTTAR

Les flux industriels sont générés par des établissements localisés à tous les niveaux de la hiérarchie urbaine et dans le rural : un quart des envois et 41% des tonnages revient au rural, un autre gros quart des envois aux villes moyennes (27% des envois, 16% des tonnages) et un cinquième aux grandes villes (18% des envois et tonnages). Les établissements industriels des petites et très petites villes génèrent ensemble un cinquième des envois et des tonnages. Au départ de la capitale sont effectués 10% des envois mais seulement 4% des tonnages. En moyenne, les envois industriels parcourent des distances longues (312 km), avec une moitié des envois qui dépassent 308 km. Si on tient compte du poids des envois, la distance moyenne est plus faible (211 km, avec une moitié des tonnages expédiés à moins de 120 km). Les établissements industriels de Paris se distinguent nettement des autres par la longueur de leurs expéditions. Les envois parisiens parcourent en moyenne 423 km avec une moitié d'entre eux qui dépasse les 418 km.

Ces flux industriels sont d'abord destinés aux établissements des villes de plus de 100 000 habitants. Ensemble, ils reçoivent 67% des envois, 48% des tonnages, qui se répartissent de manière assez équilibrée entre les villes moyennes (25% des envois, 18% des tonnages), grandes (24% des envois, 18% des tonnages) et Paris (18% des envois, 12% des tonnages). Les établissements de ces trois types de villes s'approvisionnent à une distance moyenne autour de 350 km, avec plus de la moitié des envois à plus de 310 km. Si on tient compte du poids des envois, les distances pondérées sont sensiblement inférieures<sup>21</sup> (230-260 km).

Les établissements du rural, des petites et très petites villes reçoivent « seulement » 33% des envois, mais 52% des tonnages. La répartition des envois entre les trois ensembles est assez équilibrée : 13% des envois et 23% des tonnages reviennent au rural, 11% des envois et 21% des tonnages aux des petites villes, 9% des envois et seulement 7,5 % des tonnages aux très petites villes. Les distances d'approvisionnement du rural et des petites villes sont globalement plus courtes que pour les villes plus importantes : de 194 km pour le rural à 300 km pour les petites villes, avec une moitié de ces envois à moins de 216 km (une moitié des envois reçus par les établissements ruraux se fait à moins de 113 km). Les distances moyennes pondérées par les tonnages sont également très en dessous de celles des villes plus importantes (entre 168 km et 195 km, avec la moitié de ces tonnages parcourant moins de 130 km).

Un tiers des envois industriels s'effectue entre des villes de plus de 100 000 habitants. Les villes moyennes sont à l'origine de flux importants vers les grandes villes (8% des envois, 6% des tonnages), vers Paris (5% des envois, 3% des tonnages) et vers d'autres villes moyennes (5% des envois, 2% des tonnages). Les établissements des grandes villes expédient également un grand nombre d'envois vers les villes moyennes (4% des envois, 3% des tonnages), vers Paris (2% des envois et 1% des tonnages) et vers d'autres grandes villes (3% des envois et 1% des tonnages). Les expéditions au départ de Paris se font essentiellement vers les établissements des grandes villes et moyennes (4% des envois et 1% des tonnages, vers chacun des deux niveaux).

---

<sup>21</sup> A l'exception des établissements des grandes villes, pour lesquels la moitié de leurs approvisionnements (en tonnes) dépasse 270 km.

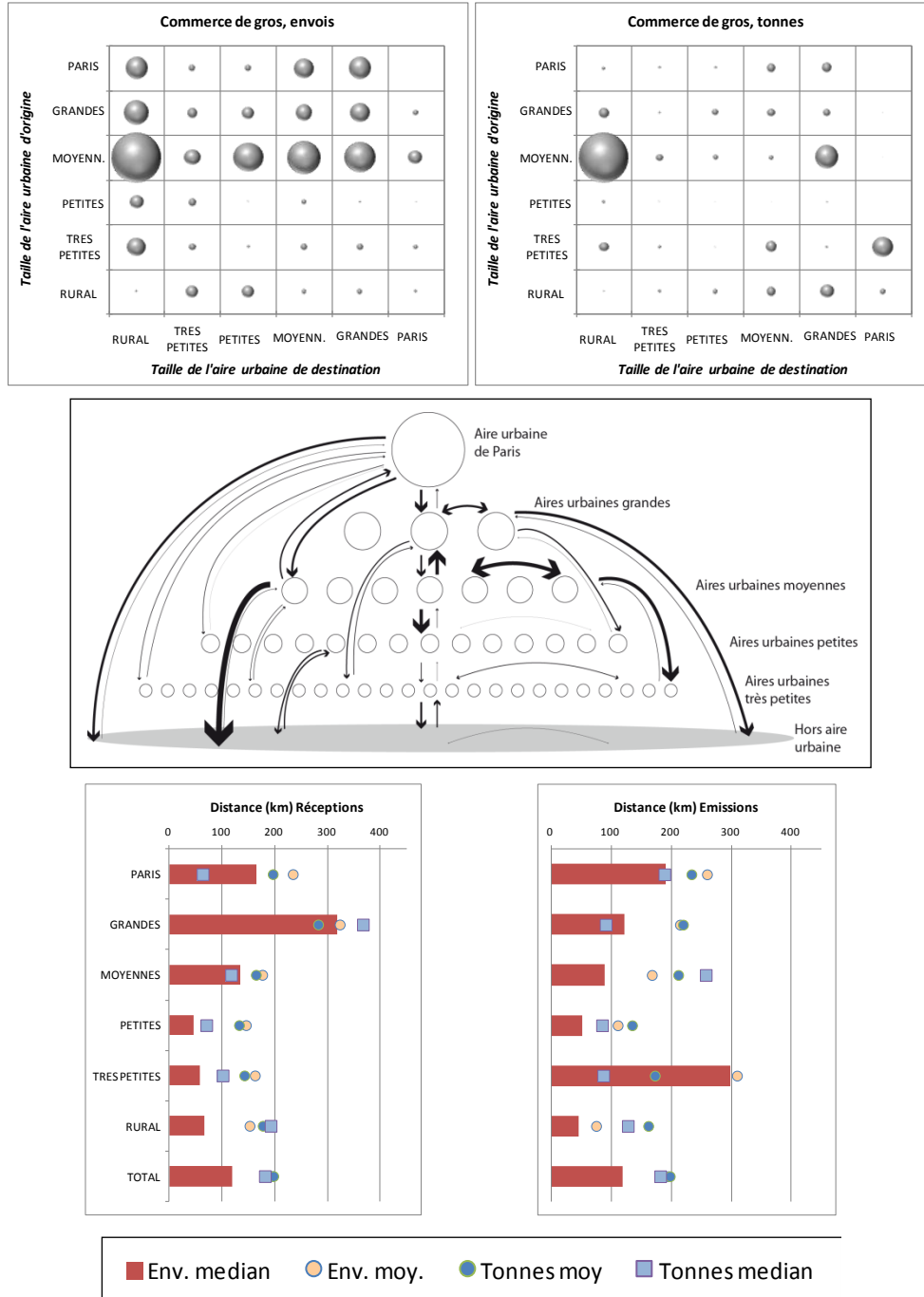
Les établissements industriels des villes de plus de 100 000 habitants expédient également leurs flux vers le rural et les petites villes (19% des envois et 21% des tonnages). Les flux au départ des grandes villes vers le rural sont particulièrement importants (seulement 3% des envois mais 12% des tonnages).

D'autres flux industriels importants se font au départ du rural vers les villes importantes (de plus de 100 000 habitants) : vers les villes moyennes (7% des envois et des tonnages), vers Paris (7% des envois et 4% des tonnages), vers les grandes villes (5% des envois et 6% des tonnages).

Enfin, le flux depuis les établissements industriels ruraux vers les petites villes mérite d'être signalé en raison de son caractère très massif (seulement 2% des envois mais 17% des tonnages).

4.3. Flux de commerce de gros entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine : les flux descendants dominent

Figure II-8 : Envois de marchandises réalisés au départ d'établissements de commerce de gros, regroupés en fonction de la taille des aires urbaines d'origine et de destination



Source : ECHO, 2004, IFSTTAR

L'essentiel des expéditions de commerce de gros est généré par des établissements de villes de plus de 100 000 habitants.

Les villes moyennes à elles seules génèrent 2/5 des expéditions totales (39% des envois, 39% des tonnages). Les envois générés par ces établissements parcourent en moyenne 169 km, et la moitié de ces envois se fait à moins de 89 km. La distance moyenne pondérée par le tonnage est plus élevée (213 km), avec une moitié des tonnes transportées à plus de 259 km.

Les grandes villes (19% des envois, 14% des tonnages) et Paris (17% des envois, 10 % des tonnages) sont aussi à l'origine d'une part importante des flux. Ces envois sont en moyenne de plus petite taille que ceux expédiés par les villes moyennes, et parcourent des distances plus longues. Les envois effectués par les établissements de commerce de gros parisiens parcourent en moyenne 261 km, avec 50% de ces envois effectués à plus de 190 km. Au départ des grandes villes, les flux de commerce de gros parcourent en moyenne 216 km, avec 50% des envois effectués à plus de 122 km. L'échelonnement des portées des aires d'influence des établissements de commerce de gros des villes moyennes, des grandes villes et de Paris met bien en évidence la structure des lieux centraux. Entre ces villes, les établissements de commerce de gros sont globalement répartis suivant leurs portées géographiques de leur desserte. Celles-ci sont à la fois fonction du degré de rareté de l'offre et de celui de la demande. Le principe hiérarchique, qui découle de cette organisation, fait que les biens et les services les plus rares, à plus grande portée géographique, sont disponibles dans un petit nombre de centres, alors que les biens auxquels les entreprises ont recours plus fréquemment sont accessibles dans un plus grand nombre de centres (Saint-Julien et Caro, 1997).

Les établissements du rural et des très petites villes participent aussi aux émissions de commerce de gros. Leur contribution est toutefois plus importante en tonnage (14,7% et 19,6%) qu'en envois (8,1% et 9,8% respectivement). En moyenne, les expéditions des établissements du commerce du rural parcourent des distances courtes (76 km, avec la moitié des envois à moins de 46 km).

Au départ des petites villes, la distance moyenne parcourue par les envois est exceptionnellement élevée (311 km, avec la moitié des envois à plus de 300 km). Ceci pourrait s'expliquer par la présence de niches de commerce de gros (ex. commerce de gros de boissons), qui desservent une grande partie du territoire national à partir de très petites villes. Il faut noter que ces expéditions de longue distance au départ des très petites villes correspondent à des envois de petite taille : si on pondère cette distance par les tonnages expédiés, la distance moyenne est réduite de moitié (174 km, avec la moitié des tonnes parcourant une distance inférieure à 88 km).

Les établissements qui reçoivent ces flux de commerce de gros se trouvent principalement dans le rural (30% des envois, 33% des tonnages), dans les villes de grande taille (19% des envois, 24% des tonnages) et de moyenne taille (19% des envois, 17% des tonnages). En termes de distances, les villes de plus de 100 000 (Paris, grandes et moyennes) s'approvisionnent globalement à plus longue distance que les petites villes et le rural, mais l'échelonnement n'est pas aussi net que pour les expéditions. Il faut toutefois noter que la distance moyenne d'approvisionnement des grandes villes est exceptionnellement élevée (325 km, avec la moitié des envois parcourant plus de 319 km). En comparaison, Paris et les villes moyennes s'approvisionnent à des distances qui sont, en moyenne, sensiblement plus courtes (236 km et 178 km respectivement).

Les établissements des petites et très petites villes sont aussi une destination fréquente des envois de commerce de gros, avec cependant un poids moyen plutôt faible (13-14% des envois 7-8% des tonnages).

Des établissements des villes moyennes réalisent des expéditions importantes vers quasiment tous les niveaux de la hiérarchie urbaine : d'abord vers le rural (12% des envois, 22% des tonnages), les grandes villes (8% des envois, 2% des tonnages), les villes moyennes (8% des envois, 2% des tonnages), et les petites (7% des envois, 2% des tonnages). Moins importants que les précédents, les établissements parisiens et des grandes villes expédient eux aussi des flux considérables vers les villes de plus de 100 000 habitants (18% des envois, 13% des tonnages) et vers le rural (10% des envois, 5% des tonnages).

Globalement, les flux de commerce de gros sont très asymétriques et suivent un schéma hiérarchique descendant<sup>22</sup>. En termes de transport, il est important de noter qu'une part importante des marchandises expédiées par les établissements de commerce de gros a pour destination des petites et très petites villes (ensemble elles totalisent 27% des envois et 33% des tonnages reçus) et le rural (30% des envois et 33% des tonnages). Compte-tenu de la part modale majoritaire du transport routier en France, la moindre densité d'établissements chargeurs dans ces territoires peut entraîner une plus grande difficulté pour les transporteurs pour trouver une cargaison de retour à proximité du lieu de livraison. On peut s'interroger sur les effets de la diffusion des flux de marchandises à l'ensemble du territoire, et si elle contribue au rallongement des parcours à vide des véhicules.

## 5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté une méthodologie qui permet, sur la base de données concernant les flux de marchandises entre entreprises, de faire une estimation de l'importance des relations interurbaines.

La structure des flux de marchandises entre les aires urbaines françaises varie considérablement selon les types d'activités économiques qui les génèrent. Les analyses séparées des activités industrielles d'une part et du commerce de gros d'autre part apportent des résultats préliminaires intéressants, qui méritent d'être creusés dans des futures études. En France, les activités de fabrication industrielle sont plutôt présentes dans les petites et moyennes aires urbaines (de moins de 100 000 hab.), mais aussi dans des aires urbaines plus importantes comme Toulouse ou Lyon. En

---

<sup>22</sup> En raison de l'importance de leur poids, deux exceptions à ce propos général méritent d'être signalées ici : des flux (ascendants) au départ des établissements des très petites villes à destination de Paris (seulement 1% des envois mais 9% des tonnages).  
des flux au départ du rural à destination des villes moyennes et grandes (ensemble ces deux flux représentent 2% des envois et 9% des tonnages).

général, les activités industrielles génèrent surtout des flux de transport entre aires urbaines appartenant à une même classe de taille.

## 6. Bibliographie

- Baron M. (2005). Les migrations étudiantes dans le système universitaire français au début des années 90, *Revue d'économie régionale et urbaine*, pp. 281-300.
- Baccaïni B., Pumain D. (1998). Les migrations dans le système des villes françaises de 1982 à 1990, *Population*, vol 53, n° 5, pp. 947-977.
- Cattan N. (1995). Attractivity and internationalisation of major European cities: the example of air traffic, *Urban Studies*, vol. 32, n° 2.
- Damette F. (1994). *La France en villes*, Paris, Datar, La Documentation française, 271 p.
- Davezies L. (2008). *La République et ses territoires*, Paris, Seuil, 110 p.
- Dobruszkes F. (2009). Systèmes urbains, économie régionale, stratégies d'acteurs et desserte aérienne européenne : une analyse empirique, *Cahiers scientifiques du transport*, n° 56, pp. 9-36.
- Guilbault M., Gouvernal E. (2010). Transport and logistics demand: New inputs from large shipper's surveys in France, *Transport Research Record*, vol. 2168 / 2010, pp. 71-77.
- Guilbault M., Houée M. (2009). L'outil enquête chargeur au service de la recherche et des pouvoirs publics dans le domaine des transports : l'enquête ECHO 2004 in Guilbault M., Soppé M. *Apports des enquêtes chargeurs*, Collections de l'INRETS, pp. 15-32.
- Halbert L. (2007). L'horizon des entreprises franciliennes vu par les appels téléphoniques in Pumain D. Mattei M.-F. *Données urbaines 5*, Anthropos, Economica, pp. 269-282.
- Polèse M., Shearmur R. (2009). *Economie urbaine et régionale. Introduction à la géographie économique*. Economica, 438 p.
- Pumain D., Saint-Julien T. (1989). *Atlas des villes de France*, La Documentation Française / RECLUS, 175 p.
- Rozenblat C., Pumain D. (1993). The Location of Multinational Firms in the European Urban System, *Urban Studies*, n° 10, pp. 1691-1709.
- Sainteville M. (2009). *Structuration, organisation et territorialisation de l'espace économique par l'activité boursière, ses flux et ses réseaux*, Thèse de doctorat, Université Paris 1, 409 p.
- Saint-Julien T., Caro P. (1997). Emplois et services, Vol. 3 de *l'Atlas de France*, La Documentation Française, RECLUS, 128 p.
- Saint-Julien T. (coord.) (1999). Services et commerces. Vol. 10 de *l'Atlas de France*, La Documentation Française / RECLUS, 128 p.
- Saint-Julien T., Caro P., Grasland L. (coord.) (1998). Industries. Vol. 9 de *l'Atlas de France*, La Documentation Française / RECLUS, 128 p.
- Taylor P. (2001). Specification of the World City Network, *Geographical Analysis*, vol. 33, Issue 2, pp. 181-194.

Verhetsel A., Sel S. (2009). World maritime cities: From which cities do container shipping companies make decisions? *Transport Policy*, vol. 16-5, pp. 240-250.



### III. Les flux émis et reçus par l'agglomération

Michèle Guilbault\*

#### 1. Introduction

Les acteurs et l'organisation logistique des maillons urbains relèvent de logiques *a priori* très différentes selon que l'on a à faire à des flux internes à l'agglomération, à des flux entrant ou sortant de l'agglomération ou encore à des flux de transit. Ce chapitre présente l'importance de ces différents types de flux urbains et leurs caractéristiques générales. Il reprend les typologies et la terminologie déjà utilisées lors des exploitations urbaines de l'enquête chargeur 1988 (Dufour, 1994) qui distinguaient :

- **Les flux intra-urbains** regroupant l'ensemble des envois dont l'origine (l'établissement chargeur) et la destination (l'établissement destinataire) appartiennent à une même unité urbaine (UU).
- **Les sorties urbaines** qui partent d'une unité urbaine vers une destination extérieure. L'établissement expéditeur est situé dans une agglomération à laquelle n'appartient pas le destinataire. Ces envois peuvent être à destination d'une autre agglomération auquel cas il s'agit de **flux interurbains** ; ils peuvent être à destination d'une commune rurale ou il peut aussi s'agir d'exportations à destination de l'étranger.
- **Les entrées urbaines** qui entrent dans une agglomération et dont l'origine est extérieure à cette agglomération. L'établissement destinataire est localisé en agglomération tandis que l'établissement expéditeur se trouve soit dans une autre agglomération (flux interurbain), soit dans une commune rurale. Par contre, il n'y a pas d'établissement expéditeur étranger, le champ ECHO ne couvre que les expéditions faites à partir des établissements de France métropolitaine excluant ainsi les importations.
- **Les flux de transit urbain** pour lesquels on ne regarde plus l'origine ou la destination de l'envoi qui peuvent être indifféremment des unités urbaines ou des communes rurales ou étrangères, mais ces envois passent à un moment donné par une ou plusieurs agglomérations de transit qui ne sont ni celle du chargeur ni celle du destinataire.

Selon cette terminologie, **les émissions** urbaines se rapportent à l'ensemble des flux intra-urbains et des flux sortants tandis que **les réceptions** se rapportent à l'ensemble des flux intra-urbains et des flux entrants.

---

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR). Unité de recherche « Systèmes Productifs, Logistique et Organisation du Transport et Travail » (SPLOTT).

## 2. Identification des trafics en envois et en tonnes

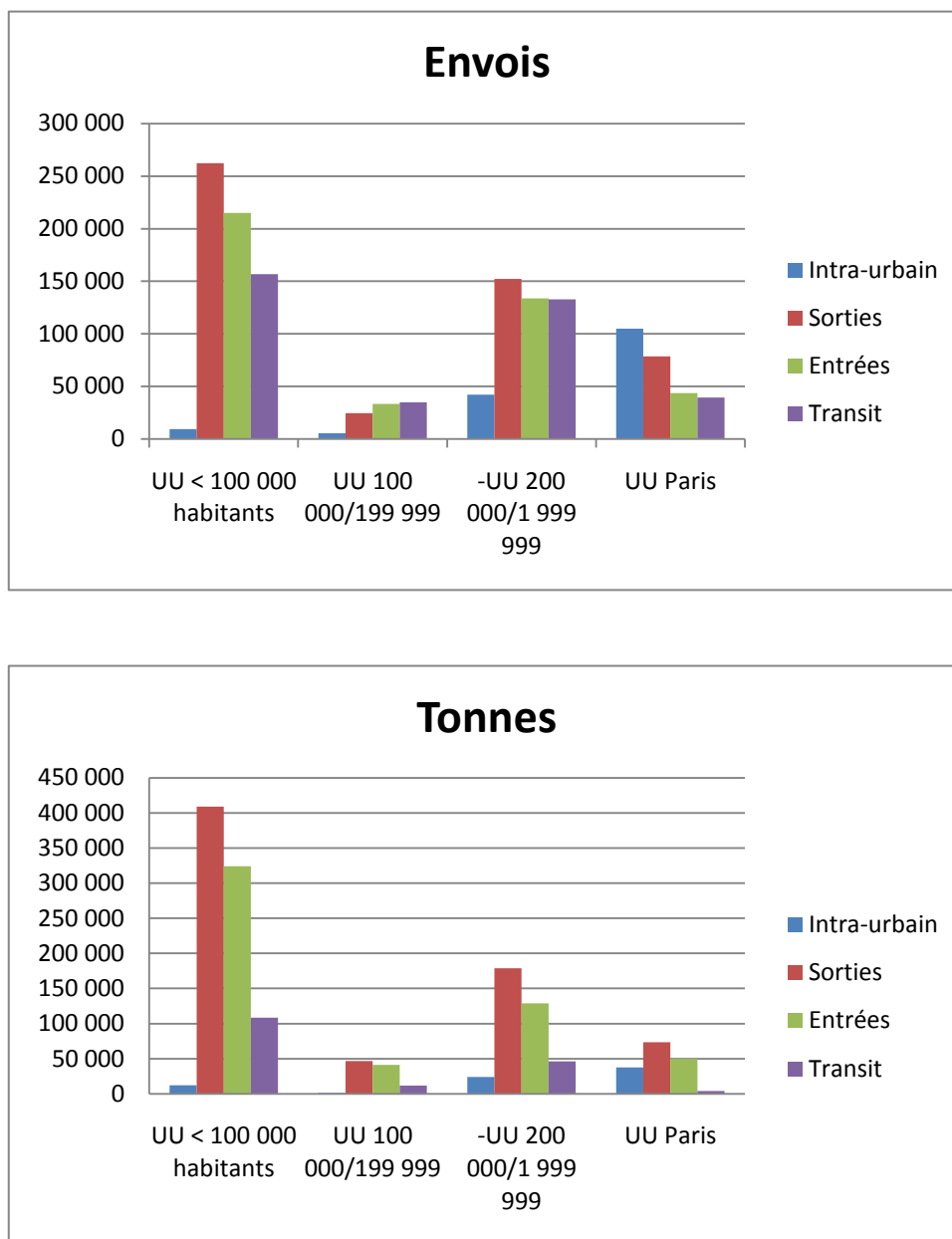
Tableau III-1: Champ Echo, part des flux urbains par type de trafic et taille d'agglomérations (résultats redressés en envois et en tonnes)

Type d'envoi urbain et taille d'unité urbaine en nombre d'habitants	Nombre d'observations*	Nombre annuel d'envois		Tonnes annuelles	
		Nombre (millier)	% sur total ECHO	Nombre (millier)	% sur total Echo
<b>Flux intra-urbains et taille d'unité urbaine des établissements chargeur et destinataire</b>					
- UU < 100 000	95	9 452	1%	12 244	1%
- UU 100 000/199 999	75	5 560	1%	1 484	0%
-UU 200 000/1 999 999	370	42 193	6%	23 825	2%
- UU Paris	196	104 910	14%	37 526	4%
<b>Total intra-urbain</b>	<b>736</b>	<b>162 115</b>	<b>22%</b>	<b>75 079</b>	<b>8%</b>
<b>Sorties urbaines et taille d'unité urbaine de l'établissement chargeur</b>					
- UU < 100 000	4 703	262 389	36%	408 846	43%
- UU 100 000/199 999	538	24 546	3%	46 582	5%
-UU 200 000/1 999 999	2 115	152 187	21%	178 960	19%
- UU Paris	466	78 594	11%	73 414	8%
<b>Total</b>	<b>7 822</b>	<b>517 716</b>	<b>70%</b>	<b>707 802</b>	<b>74%</b>
<b>Entrées urbaines et taille d'unité urbaine de l'établissement destinataire</b>					
- UU < 100 000	2 981	214 939	29%	324 075	34%
- UU 100 000/199 999	456	33 499	5%	41 164	4%
-UU 200 000/1 999 999	1 638	133 764	18%	128 787	13%
- UU Paris	627	43 741	6%	49 726	5%
<b>Total</b>	<b>5 702</b>	<b>425 943</b>	<b>58%</b>	<b>543 753</b>	<b>57%</b>
<b>Flux de transit urbain et taille de l'unité urbaine de transit</b>					
- UU < 100 000	1 807	156 734	22%	108 516	12%
- UU 100 000/199 999	599	35 072	5%	11 537	1%
-UU 200 000/1 999 999	2 206	132 837	19%	46 291	5%
- UU Paris	780	39 590	6%	4 107	0%
<b>Toutes tailles confondues<sup>23</sup></b>	<b>3 892</b>	<b>276 822</b>	<b>39%</b>	<b>159 039</b>	<b>18%</b>
<b>Total champ ECHO</b>	<b>10 462</b>	<b>737 647</b>	<b>100%</b>	<b>960 030</b>	<b>100%</b>

\* Nombre d'observations en envois, 3 envois en moyenne par établissement enquêté

<sup>23</sup> Les transits sont comptés dans le Tableau III-1 une seule fois pour l'ensemble du champ et une seule fois par taille d'agglomération. Un même envoi peut transiter par des agglomérations de tailles différentes d'où un résultat toutes tailles confondues plus faible que le total des tranches de taille.

**Figure III-1 : Trafics urbains en envois et en tonnes par taille d'agglomération (champ Echo, résultats redressés)**



Les résultats du Tableau III-1 sont relatifs aux nombres annuels d'envois et aux tonnages ECHO répartis par type de trafic et taille d'agglomération et indiquent les pourcentages totaux rapportés à l'ensemble des trafics Echo. Ils permettent de donner les éléments de cadrage généraux et notamment la part globale des flux urbains dont on rappelle (chapitre I, § 5) qu'elle représente

- 92% des envois et 82% des tonnages totaux Echo pour les émissions (trafics intra-urbains plus sorties urbaines)
- 80% des envois et 64% des tonnages pour les réceptions (trafics intra-urbain plus entrées urbaines)

La Figure III-1 permet quant à elle de visualiser les profils de trafics propres à chaque tranche de taille.

Avant d'aborder plus en détail la structure de ces flux, il convient également de rappeler que ces résultats se rapportent au champ Echo, dont on peut estimer qu'il couvre une part relativement importante des flux urbains mais avec un regard biaisé sur certains segments de ces flux (Chapitre I, §2).

C'est le cas notamment, comme rappelé plus haut, du rapport entre les flux sortant qui incluent les exportations et les flux entrant qui excluent les importations. C'est également celui de la structure des activités. En n'étudiant que les flux émis et donc reçus depuis les secteurs de l'industrie jusqu'aux commerces de gros, la VPC et les entrepôts, le champ Echo biaise d'une façon claire les émissions, mais aussi, de façon indirecte les réceptions. Même si tous les destinataires sont potentiellement concernés les secteurs aval sont de fait sous-estimés, les approvisionnements directs vers les secteurs de détail, les services ou les particuliers sont pris en compte mais d'autre flux ne le sont pas, comme par exemple les approvisionnements faits par les petits commerçants eux même, ou les livraisons faites par ces commerçants. Cette sous-estimation des flux aval implique en particulier une sous-estimation du compte propre étudié plus en détail dans les chapitres suivants (Chapitres V et VI). Elle implique également pour notre propos immédiat une sous-estimation des flux intra-urbains.

### *2.1. Part relatives des trafics, aperçu d'ensemble*

Nonobstant ces remarques, les résultats obtenus montrent la part prépondérante des trafics liés aux échanges externes de la ville. Entrées et sorties urbaines représentent la part la plus importante du champ étudié, 70% des envois et 74% des tonnages pour les sorties, 58% des envois et 57% des tonnages pour les entrées. L'intra-urbain, bien que sous-estimé, représente 22% en envois et 8% en tonnage, sa part plus faible en tonnage s'explique comme on le verra par des caractéristiques d'activité situées plus en aval du circuit de production-distribution et des poids d'envoi plus légers. On note enfin la part très importante du transit qui représente 39% des envois et là aussi une part moindre en tonnages, 18% qui s'explique quant à elle par la spécificité de ce type d'envois qui correspond souvent à des organisations en réseaux de type messagerie.

Ces différents types de trafics se recouvrent en large part, les sorties d'une ville sont souvent les entrées d'une autre, la part des envois interurbains représente 74% des envois et 55% des tonnages, décalage là aussi intéressant qui montre que les envois les plus lourds ont souvent le rural pour origine ou destination ou encore l'Étranger pour destination. De la même façon, sorties ou entrées et transit peuvent se recouper, ils concernent simplement des villes différentes.

L'examen des profils de ces différents types de trafics par taille d'agglomération (Tableau III-1 et Figure III-1) confirme la prépondérance aussi bien des sorties que des entrées pour les petites agglomérations de moins de 100 000 habitants, et pour les grandes agglomérations de plus de 200 000 habitants. L'étendue géographique de Paris se traduit par une part au contraire plus importante de l'intra-urbain en nombre d'envois, tandis que dans le cas des villes intermédiaires entre 100 000 et 200 000 habitants, c'est le transit qui devient le plus important, là aussi toujours en nombre d'envois.

## 2.2. Définition et importance du transit

Le transit mérite un regard particulier, de par l'importance mal connue des flux qu'il représente pour l'urbain, et de par l'acceptation différente des définitions qu'il peut recouvrir.

La définition Echo du transit est celle d'un passage des envois par des agglomérations autres que celles de l'expéditeur ou du destinataire. Il ne s'agit pas du transit au sens où on l'entend généralement de camions ou de véhicules qui passent par les rocade de la ville uniquement du fait de leur itinéraire, sans s'y arrêter. Pour considérer qu'il y a transit il doit y avoir en l'occurrence un arrêt sur une plateforme de l'agglomération (un quai privé ou transporteur, un entrepôt, une gare routière ou ferroviaire, un port...) et cet arrêt doit être justifié par la réalisations de prestations logistiques liées à la marchandise elle-même (finalisation de la commande, emballage commercial, ajout de notices, montage...) ou à l'organisation du transport (groupage, dégroupage, mise en conteneurs, changement de mode ou de véhicule...). Il ne s'agit plus ici des échanges extérieurs de la ville liés à ses propres expéditions ou approvisionnements mais de sa fonction logistique vis-à-vis de l'extérieur.

Ces trafics sont mal connus, même à partir des enquêtes urbaines TMV pour lesquelles les trajets urbains de transit sont simplement des trajets entrant ou sortant sans possibilité de distinction entre ce qui relève du transit ou des échanges extérieurs. Leur part est cependant loin d'être négligeable, 39%, on l'a vu, sur l'ensemble des envois urbains et une part comparable à celle des entrées pour Paris et les agglomérations grandes ou moyennes.

Ces chiffres sont d'autant plus importants que la définition de l'urbain retenue ici est celle de l'unité urbaine de l'INSEE définie par la continuité du bâti qui exclut de fait de nombreuses plateformes logistiques situées en dehors de la ville mais proches. Le rapport Dufour les soulignait également en rappelant que ces flux étaient lourds de conséquence sur l'occupation des voiries urbaines de desserte.

## 3. Liens avec la structure du tissu économique

### 3.1. Répartition sectorielle des flux émis et reçus

#### Répartition en envois

La figure ci-après montre la répartition des envois émis (sorties et intra-urbain) et reçus (entrées et intra-urbain) par les villes par grand secteur d'activité et par taille d'agglomération. Il s'agit en l'occurrence des villes hors agglomération parisienne, le cas de Paris dont la taille de l'échantillon ne permet pas une telle décomposition étant traité séparément.

Les activités retenues pour les trafics émis sont celles du champ Echo regroupées selon les 9 classes décrites au Chapitre I et qui s'appuient sur un double découpage par activité : production, commercialisation, entreposage et par type de produits :

- Biens intermédiaires destinés à être transformés dans le système de production, appelés « BI » pour la partie production (industries de l'acier et la métallurgie, chimie et parachimie,

filatures, bois et papiers, matériaux de construction..) et « CGBI » pour la partie commercialisation (commerces de gros principalement mais aussi coopératives d'achat et autres intermédiaires du commerce)

- Biens de production (machines outils, matériels techniques destinés à la production...), appelés de façon similaire « BP » et « CGBP » selon l'activité
- Biens alimentaires, « BA » et « CGBA »
- Autres biens de consommations « BC » et « CGBC », avec également regroupé dans cette dernière catégorie CGBC l'ensemble des activités de la vente par correspondance (VPC) telle que recensée, à l'époque en 2004 par l'INSEE
- Entrepôts, sans distinction selon le type de biens, identifiés comme pour la VPC à partir des données INSEE dont on considère généralement qu'elles sous-estiment la part réelle de l'entreposage.

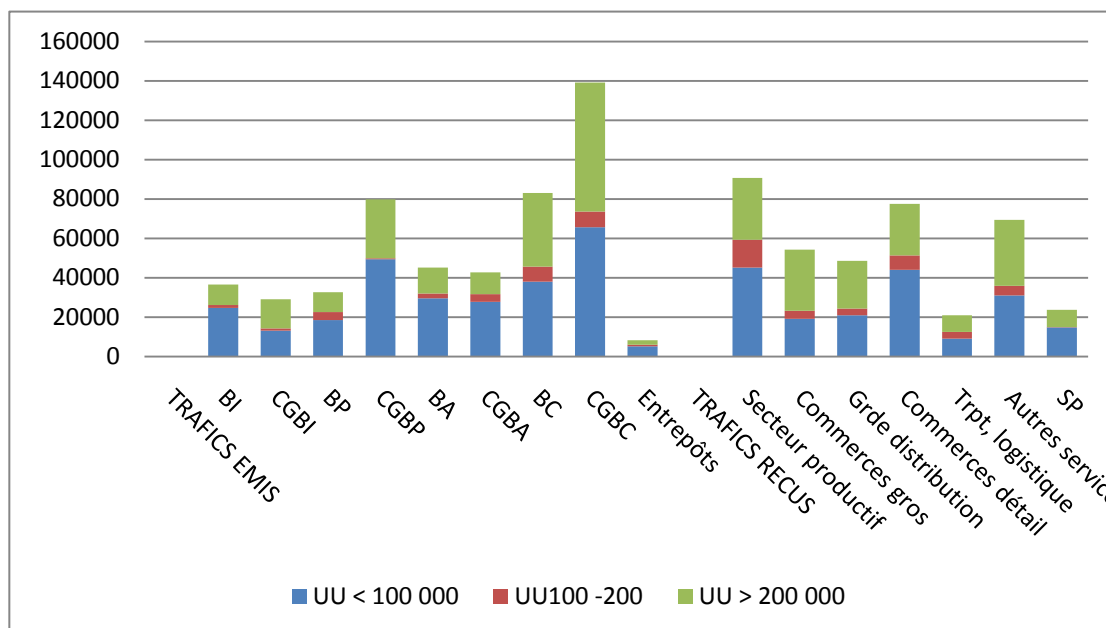
Les activités retenues pour les réceptions, offrent un spectre plus large dans la mesure où l'enquête Echo étudie tous les envois de marchandises des précédents secteurs, sans autre filtre qu'un poids minimal d'envoi de 1kg, spectre donc plus complet mais on l'a vu malgré tout biaisé par les limites du champ des expéditeurs. Les catégories ainsi identifiées à partir d'un jeu de questions en cascade posées aux destinataires<sup>24</sup> des envois distinguent

- Les activités de production des secteurs primaire (agriculture, pêche sylviculture, industries d'extractions) et secondaire (industries manufacturière) regroupées sous le terme « Secteur productif » dans les tableaux et schémas
- Les commerces de gros et autres intermédiaires du commerce
- Les commerces de détail qui englobent dans notre définition la grande distribution (hyper-marchés, supérettes) et les artisans (coiffeurs, cordonniers, détaillants de carburant, hôtels restaurants...)
- Les services transports et logistiques.
- Les autres services (services financiers et administratifs, écoles, hôpitaux, ...)
- Et enfin les simples particuliers.

---

<sup>24</sup> Dans la précédente enquête 1988 on demandait au destinataire son code APE dont il s'est avéré qu'il était très mal connu. Le taux de non réponse, 45%, n'a pas permis d'exploitation véritable de cette variable et a conduit en 2004 à une reformulation des questions à plusieurs niveaux, de type *Activité principale exercée : agricole, industrielle, commerciale, de service ? Si commerciale, activité exercée en tant que commerce de gros, grande distribution, commerce de détail ? Pour quels types de produits, .... ?* Les réponses ont été très nettement améliorées conduisant à la classification présentée plus haut. Le taux de non réponse est néanmoins non négligeable, 17%.

**Figure III-2: Envois urbains émis et reçus par secteur d'activité et taille d'agglomération (champ Echo, des émissions et réceptions urbaines hors agglomération parisienne, résultats redressés en milliers d'envois)**



La première lecture est celle de l'importance comparée des différents types d'agglomération dans l'émission des flux (partition des colonnes). Elle montre la part globalement plus importante des petites agglomérations de moins de 100 000 habitants dans les émissions, comme dans les réceptions, 55% des flux émis et 48% des flux reçus. Ceci reflète la part au total plus importante des petites agglomérations, que ce soit en emplois ou en nombre d'habitants (Chapitre I, Tableau I-2).

Les grandes agglomérations de plus de 200 000 habitants représentent 39% des flux urbains émis et 42% des réceptions tandis que les moyennes agglomérations entre 100 000 et 200 000 habitants n'en représentent respectivement que 6% et 10%. On constate ici le rôle de classe charnière attribué dans nos découpages à ces villes moyennes identifiées moins pour être spécifiquement analysées que pour permettre des comparaisons plus tranchées entre petites et grandes agglomérations.

La seconde lecture est celle des secteurs d'activités les plus émetteurs ou récepteurs.

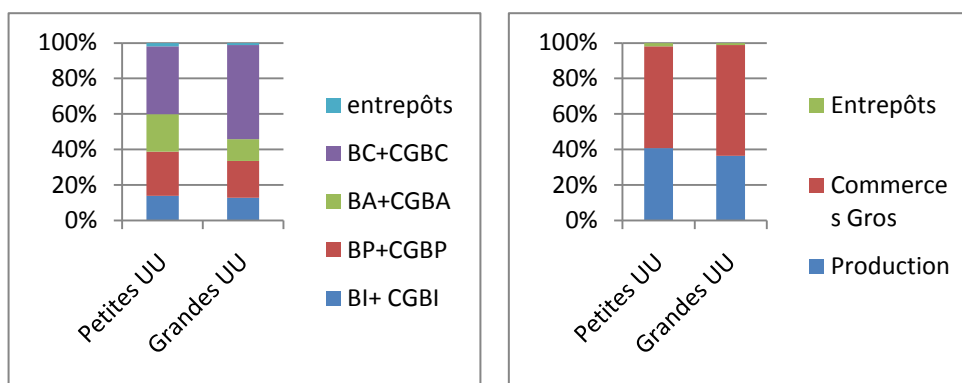
Du côté des émissions, on note l'importance très nette des commerces de gros de biens de consommation et d'une façon générale des biens de consommation qui représentent 45% des envois générés dont 28% par les commerces de gros et 17% par les industries. Viennent ensuite les biens de production, 23% des envois dont 16% proviennent des commerces de gros et 7% des industries. L'agro-alimentaire ne vient qu'ensuite, 18% des envois répartis à part égale entre les industries et leurs commerces de gros. Les biens intermédiaires ne représentent quant à eux que 13% là aussi à peu près également répartis. Les entrepôts enfin sont peu représentés en nombre d'envois, seulement 2%.

On note par ailleurs des différences de structure d'activité par taille d'agglomération. La comparaison des structures d'activité en envois des petites unités urbaines de moins de 100 000 habitants et celle des grandes unités de plus de 200 000 habitants faite dans la figure III-3 met en évidence une spécialisation des grandes villes assez nette sur les segments de biens de consommation tandis que

les petites villes sont plus spécialisées sur les segments de biens alimentaires et de biens de production.

La différence est moins flagrante si l'on considère le type d'activité plutôt que le type de biens, avec simplement une spécialisation un peu plus importante des grandes agglomérations sur les commerces de gros : 62% des envois qui relèvent de ce secteur, 57% pour les plus petites agglomérations. La différence devient par contre très nette si l'on prend l'exemple de Paris dont la part des commerces de gros représente de l'ordre de 74% (calcul minima d'après SIRET) à 81% (estimation Echo) des envois.

**Figure III-3: Structure d'activité comparée entre petites et grandes agglomérations (champ Echo, émissions urbaines redressées en envois)**

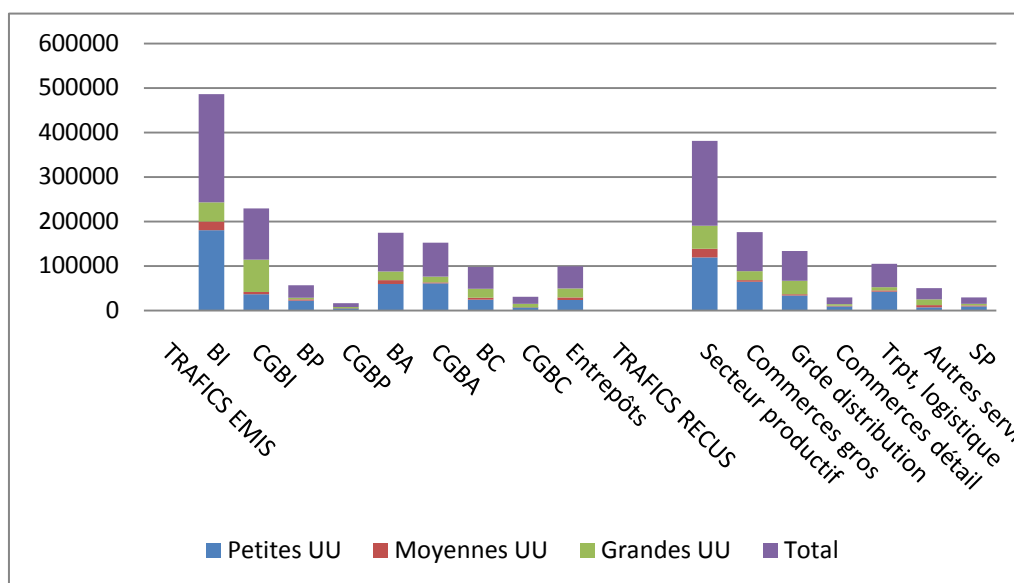


### Répartition en tonnages

Ces différences de structure par secteur d'activité et taille d'agglomération sont d'autant plus importantes à noter qu'il s'agit de secteurs très contrastés dans les trafics générés selon que l'on considère l'unité de mesure en envois ou en tonnes. L'analyse précédente privilégiait l'unité des envois plus adaptée à des analyses bilans en termes de mouvements ou de véhicules. L'analyse par les tonnes reste néanmoins importante dans la mesure où elle permet de mettre en valeur les flux les plus lourds, par gros camions, et pour lesquels les contraintes, les types d'aménagements ou les réglementations à mettre en œuvre diffèrent totalement.



**Figure III-4: Tonnages urbains émis et reçus par secteur d'activité et taille d'agglomération (champ Echo des émissions et réceptions urbaines hors agglomération parisienne, résultats redressés en milliers d'envois)**



La Figure III-4 des trafics par activité et taille d'agglomérations, mesurés non plus en envois mais en tonnes, donne ainsi un éclairage très différent de celui de la Figure III-2.

Côté émissions, les secteurs de production amont reprennent toute leur importance et en particulier les biens intermédiaires qui représentent à eux seuls plus de la moitié des tonnages émis (53%). Les biens alimentaires voient également leur importance accrue (24% de tonnages émis) tandis que les biens de consommation et les biens de production ne représentent plus respectivement que 5% et 10%. On note par ailleurs l'importance des entrepôts, 7% des tonnages malgré la sous-estimation probable des établissements de ce secteur due aux difficultés d'identification à partir des fichiers INSEE.

La part relative des commerces de gros par rapport aux secteurs de production diminue également et passe de 59 % en envois à 32% en tonnages. On note par ailleurs la part accrue des petites agglomérations dans ces émissions qui passe de 55% en envois à 63% des tonnes et qui s'explique notamment par la spécialisation des petites agglomérations sur les secteurs de biens alimentaires générateurs d'envois en moyenne plus lourds que les biens de consommation sur lesquels les grandes villes sont plus spécialisées (Tableau III-2 Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

**Tableau III-2: Poids moyen des envois émis et reçus par secteur d'activité (champ Echo des envois urbains émis ou reçus hors agglomération parisienne, résultats redressés en nombre d'envois)**

Emissions	Poids des envois en kg			Réceptions	Poids des envois en kg		
	N	Moyenne	Médiane		N	Moyenne	Médiane
BI	2 017	6 660	536	Secteur productif	2133	2 099	42
CGBI	604	3938	863	Commerces gros	784	1 623	130
BP	1165	871	40	Grande distribution	504	1 379	95
CGBP	288	103	6	Commerces détail	628	189	20
BA	853	1939	260	Transport et logistique	275	2 492	21
CGBA	694	1786	215	Autres services	544	361	12
BC	1708	589	15	Simple particuliers	122	625	39
CGBC	336	110	16	Tout	4990	1 175	35
Entrepôts	231	5983	1600				
Tout	7896	1354	29				

Côté réceptions, les secteurs de production agriculture et industrie passent de 24% des envois à 42% des tonnages. A l'intérieur des commerces, les commerces de détail perdent leur prédominance au profit des commerces de gros et de la grande distribution dont les réceptions sont moins fréquentes mais ont des poids d'envoi beaucoup plus élevés, 1,6 tonnes et 1,4 tonnes en moyenne pour les commerces de gros et la grande distribution, moins de 200 kg pour les commerces de détail. De la même façon, on retrouve une hiérarchie inversée à l'intérieur des services entre les services transport - logistique et les autres services.

### 3.2. Répartition sectorielles des flux intra-urbains et transit

A l'intérieur des émissions ou réceptions il convient également de regarder plus spécialement les flux intra-urbains de la ville vers elle-même et ceux de transit liés à sa place dans l'ensemble des réseaux logistiques.

#### Flux intra-urbains

Le Tableau III-3 relatif aux flux intra-urbains et à leur répartition par secteur d'activité de départ et d'arrivée met en particulier en valeur le rôle des commerces de gros dans la distribution urbaine : **79% des flux intra-urbains mesurés en envois sont au départ d'un commerce de gros.**

On note en particulier l'importance

- des flux des commerces de gros de biens de consommation vers les commerces de détail et artisans (15% des trafics intra-urbains totaux) et vers les autres services (18%)
- et celle des commerces de gros alimentaires vers ces mêmes secteurs (respectivement 10% et 5% des flux totaux).

Les échanges des commerces de gros de biens intermédiaires vers le secteur productif sont également importants, ils représentent 6% des trafics en envois et une part certainement beaucoup plus importante en tonnage. On note par ailleurs des circuits relativement complexes pour les biens de production avec des échanges à l'intérieur de la ville aussi bien depuis le secteur de production

vers les commerces de gros (6% des envois intra-urbains), que depuis les commerces de gros vers l'industrie (4%)

**Tableau III-3 : Flux intra-urbains, activités de départ et d'arrivée (Champ Echo, résultats redressés en envois)**

Secteurs d'activité	Secteur productif	Commerces gros	Grande distribution	Commerces détail	Transports logistique	Autres services	Simple particuliers	Total
BI	1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	2%
CGBI	<b>6%</b>	<1%	1%	<1%	<1%	3%	1%	12%
BP	1%	<b>6%</b>	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	7%
CGBP	4%	<1%	<1%	<1%	<1%	2%	<1%	6%
BA	1%	<1%	<1%	2%	<1%	3%	<1%	7%
CGBA	3%	<1%	2%	<b>10%</b>	<1%	<b>5%</b>	<1%	20%
BC	<1%	1%	<1%	1%	<1%	1%	<1%	3%
CGBC	2%	3%	2%	<b>15%</b>	1%	<b>18%</b>	<1%	41%
Entrepôts	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	1%	<1%	2%
Total	18%	11%	6%	29%	2%	33%	2%	100%

#### Flux de transit urbain

Le même exercice fait pour les trafics de transit (Tableau III-4) ne permet par contre pas de dégager de spécificité forte. Les structures des secteurs d'activité de départ et d'arrivée restent comparables à celles des émissions et des réceptions. Les seules distorsions observées, intéressantes malgré tout à souligner concernent **la part des commerces de gros de biens de consommation vers les simples particuliers qui représente 8% des envois de transit et est très probablement à mettre en relation avec la vente par correspondance ou le e-commerce** malheureusement mal identifiés en tant que tels dans l'enquête. Le second chiffre à souligner concerne là encore les biens de production dont les envois depuis leur commerce de gros vers le secteur productif représente 11% des trafics de transit mettant en évidence des circuits de distribution à la fois plus longs et plus complexes que pour les autres biens.

**Tableau III-4 : Flux de transit urbain, activités de départ et d'arrivée  
(Champ Echo, résultats redressés en envois)**

	Secteur productif	Commerces gros	Grande distribution	commerces détail	Transports logistique	Autres services	Simple particuliers	Total
BI	4%	1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	6%
CGBI	1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	1%
BP	4%	4%	<1%	1%	<1%	1%	<1%	11%
CGBP	<b>11%</b>	2%	1%	4%	1%	5%	<1%	24%
BA	1%	3%	2%	1%	1%	<1%	<1%	7%
CGBA	<1%	1%	1%	2%	<1%	<1%	<1%	4%
BC	4%	2%	3%	6%	1%	4%	<1%	19%
CGBC	2%	3%	4%	4%	<1%	4%	<b>8%</b>	<b>24%</b>
Entrepôts	<1%	1%	<1%	<1%	<1%	1%	<1%	2%
Total	27%	16%	12%	18%	3%	16%	8%	100%

### 3.3. *Caractéristiques d'envoi des flux urbains*

Les liens entre types de flux urbains et structure du tissu économique ont été abordés dans les deux premiers paragraphes à partir de l'analyse des activités au départ ou à l'arrivée de ces flux. Nous nous intéressons ici aux caractéristiques de ces flux, en particulier au poids des envois dont on a pu voir qu'il était très variable selon les activités, apportant ainsi un regard contrasté des flux urbains selon l'unité considérée, tonnes ou envois.

#### Poids des envois et valeur des produits

Les poids des envois des trafics en entrées et en sorties des agglomérations sont de l'ordre de 1, 3 tonnes tandis que la moitié des envois ont moins de 30 kg. Ce sont sensiblement les mêmes chiffres et la même forme de distribution que celles observées sur l'ensemble des trafics urbains comme illustré par le Tableau III-5 qui reprend la règle dite des  $3 \cdot 10^n$  souvent utilisée pour segmenter les marchés des transports en fonction du poids des envois (Savy 2007).

Les poids moyens des envois intra-urbains et des envois de transit sont par contre plus de 2 fois inférieurs, 467 kg pour l'intra-urbain, 575 kg pour le transit tandis que les poids médians passent de 30 kg à 22 kg et 16 kg.

**Tableau III-5 : Type de trafic urbain et poids des envois  
(Champ Echo, résultats redressés en nombres d'envois)**

Segmentation du marché	Traffics urbains			Ensemble des traffics (urbains ou ruraux)
	Entrées/ Sorties	Intra-urbain	Transit	
Poids moyen des envois (kg)	1 274kg - 1 323 kg	467 kg	575 kg	1 252 kg
Distribution (% cumulés)	14%-17%	14%	20%	16%
– Très petits colis jusqu'à 3 kg	50%	65%	62%	52%
– Messagerie des colis encore manipulables à la main jusqu'à 30kg	77%	81%	88%	76%
– Messagerie traditionnelle du multi-colis jusqu'à la palette de 300kg	92%	96%	98%	92%
– Lots groupés de 300 kg à 3 tonnes	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
– Lots complets de 3 à 30 tonnes				

On note également une diminution du poids des envois avec l'augmentation de la taille des agglomérations : 1,5 tonne en moyenne pour les petites et moyennes agglomérations, 1 tonne pour les grandes agglomérations, 600kg pour l'agglomération de Paris.

Le croisement de la taille d'agglomération avec le type de trafic ne permet cependant pas de dégager une telle tendance. Le poids plus faible des envois des grandes agglomérations apparaît à cet égard principalement lié à la part de l'intra-urbain qui croît avec la taille des villes et à la spécificité des activités intra-urbaines. Les commerces de gros qui assurent les trois-quarts des livraisons au départ de l'intra-urbain jouent à cet égard un peu le même rôle que les hubs d'éclatement de la messagerie, assurant la livraison finale des plus petits colis en particulier vers les commerçants de détail et les services.

Les petits envois restent ainsi principalement liés au type de trafic, interurbain, ou de transit. Pour les traffics de transit il peut s'agir aussi bien de la partie massifiée des trajets que des phases terminales de livraison ou de ramassage : Le poids des envois ici considéré est celui au départ de l'établissement expéditeur, pas celui du chargement du camion.

Ces deux types de flux se caractérisent par ailleurs par une valeur unitaire élevée des marchandises, 78 000 euros/tonne en moyenne pour l'intra-urbain, 80 000 euros pour le transit (Tableau III-6).

**Tableau III-6 : Type de trafic urbain et valeur unitaire des envois (champ Echo, valeurs redressées en envois).**

	Valeur unitaire envoi euro HT/tonne	
	Moyenne	Médiane
Intra-urbain	77 699	18 957
Sorties	67 273	13 361
Entrées	68 006	12 806
Transit	80 437	20 000
Total urbain et rural	68 674	13 471

### Intensité des échanges entre expéditeur et destinataire

Le dernier indicateur que l'on retiendra a trait à l'intensité des échanges annuels de ces envois à expéditeur et destinataire donnés. Cet indicateur qui permet de rendre compte de l'importance et de la régularité des échanges ou encore des possibilités de massification est une variable déterminante des conditions d'utilisation des modes lourds ferroviaires ou fluviaux et des possibilités de report modal (Guilbault, Soppé, 2009 ; Combes, 2009). C'est également un élément essentiel de recours au compte propre en milieu urbain (Cruz, 2011).

Le tableau ci-après montre ainsi les nombres annuels d'envois et de tonnages échangés entre mêmes expéditeurs et destinataires. Il fait ressortir des résultats différenciés par type de trafic et des fréquences en envois beaucoup plus élevées pour les trafics intra-urbains (médiane à 250 envois/an) que pour les échanges externes (52 envois/an) ou le transit (25 envois/an) tandis que les fréquences en tonnages sont plus élevées pour les échanges externes (médiane à 400 tonnes/an) que l'intra-urbain (159 tonnes/an) ou le transit (62 tonnes/an). Ces éléments de régularité des échanges sont des caractéristiques importantes à identifier et probablement un atout pour la mise en place de nouvelles solutions logistiques (tram fret, points relais, ...).

**Tableau III-7 : Types de trafics urbains et intensité des échanges expéditeur-destinataire (champ Echo, résultats redressés en envois)**

	Volumes annuels échangés entre même expéditeur et même destinataire			
	En envois		En tonnes	
	Moyenne	Médiane	Moyenne	Médiane
Intra-urbain	1 332	250	159	6
Sorties	150	52	403	1
Entrées	157	52	459	1
Transit	100	25	62	0,5
Total urbain et rural	409	66	389	1,5

## **4. Conclusion**

L'exploitation de l'enquête Echo faite dans ce chapitre apporte un éclairage des différents types de trafics urbains. Elle montre en particulier l'importance des flux induits par les échanges externes de la ville, ses entrées et sorties, et montre les liens entre les flux urbains et l'activité économique des établissements émetteurs et destinataires. L'utilisation des unités des envois ou des tonnes permet d'avoir un éclairage contrasté de ces activités et des caractéristiques de trafics. L'analyse s'attache également à montrer les différences par taille d'agglomérations liées à leurs spécificités économiques.

On montre par ailleurs l'importance des flux de transit (39% des envois) mal connus dans les enquêtes TMV classiques, liés au passage par des plateformes urbaines intermédiaires et à le

fonction logistique de la ville. L'accent est mis également sur la spécificité des échanges de la ville avec elle-même. Effectués pour 79% des envois au départ des commerces de gros, ces échanges intra-urbains se caractérisent notamment par de très petits poids d'envois, mais aussi des valeurs élevées et surtout des échanges nombreux et réguliers qui sont un atout pour leur organisation logistique.

## 5. Bibliographie

Combes F. (2009). *The choice of shipment size in freight transport*, Thèse de doctorat en transport, Université Paris-Est, 333 p.

Cruz C. (2011). *Le transport pour compte propre, un transport routier comme un autre ? Pratiques et territoires en France depuis la déréglementation*, Thèse de doctorat en géographie, Université de Cergy-Pontoise, 369 p.

Dufour J.G (1994). *Programme Transports de marchandises dans la ville. Une exploitation de l'enquête chargeurs de l'Inrets*. Dossier CERTU n° 64, 100 p.

Guilbault M., Soppé M. (2009). *Enquête ECHO : Indicateurs de tendance des systèmes logistique et transport*. Rapport de convention DGITM, 54 p.

Savy M. (2006). *Le transport de marchandises*. Editions Eyrolles, 372p.





## IV. Proposition d'un découpage spatial fondé sur les mouvements de marchandises intra urbains

Françoise Bahoken\*, Michèle Guilbault\*, Jean-Louis Routhier‡

### 1. Introduction

Ce chapitre présente les éléments de méthodologie qui ont conduit à l'élaboration d'un zonage spatial fondé sur le nombre de mouvements. L'intérêt d'une nouvelle partition des espaces urbains se justifie par le besoin d'une part, de spatialiser les chaînes de transport et d'autre part, d'analyser la place de leurs maillons urbains de manière systématique. La volonté est, en effet, de dépasser un cadre purement monographique en proposant une analyse qui tient compte de la position des communes au sein des unités urbaines, de leur rôle dans l'acheminement des marchandises en ville. Cette posture permet également de faire abstraction du problème de représentativité spatiale des trajectoires issues de l'enquête ECHO.

Comme il a été rappelé dans le Chapitre I, la taille, le mode de tirage et la manière dont a été élaborée l'enquête ECHO ne permettent pas une analyse fine des trajectoires des envois à l'échelle urbaine de chaque agglomération. Elle ne permet pas non plus, de manière générale, d'intégrer la composante spatiale de localisation dans les analyses. Les coefficients de pondération recalculés pour cette recherche TMV autorisent un redressement en nombre d'envois ou en tonnage par taille d'agglomération mais sans tenir compte de la position des lieux concernés. Cependant, une spatialisation de la localisation des différents intervenants dans la chaîne de transport est nécessaire pour analyser le rôle joué par les différents espaces (urbains, périurbains, ruraux) dans les organisations logistiques. Pour pallier ces insuffisances, nous avons, à l'instar du Chapitre III, exprimé les résultats de nos analyses selon i) une typologie des villes, en cinq classes de population, ainsi que des activités en neuf classes maximum ou ii) un découpage spécifique de l'espace lié aux opérations de transport appréhendées en termes de « mouvements » (§ 2.2).

La typologie des villes proposée dans le cadre global du projet s'appuie sur le choix des agglomérations, comme unité élémentaire d'analyse, entendu au sens de l'Unité Urbaines (UU) de

---

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR). Unité de recherche « Systèmes Productifs, Logistique et Organisation du Transport et Travail » (SPLOTT).

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR). Unité de recherche « Systèmes Productifs, Logistique et Organisation du Transport et Travail » (SPLOTT).

‡ Laboratoire d'Economie des Transports

l'INSEE (2007) définies dans le cadre du Recensement Général de la Population de 1999 (voir Chapitre I). Seules les UU comptant 5 000 emplois et plus ont été retenues.

L'impératif du recours à une définition spécifique de la ville répond à notre objectif de proposer, dans un premier temps, une représentation de l'emprise spatiale des « agglomérations logistiques » ou des zones dédiées à la logistique, issues de la prise en compte des mouvements (Chapitre IV) et de l'analyse des trajectoires spatiales des colis, ou chaînes de transport, issues de l'enquête ECHO (Chapitre V) ; dans un second temps, de comparer ces zones avec la localisation des zones d'entrepôts issues de la base de données Sit@del2 et celles des zones de densités en nombre de mouvements pour, *in fine*, mettre en perspective les résultats issus de l'enquête ECHO avec ceux des enquêtes Marchandises en ville (Chapitre V).

## 2. La création de zonages spatiaux

### 2.1. Objectifs du zonage spatial

La réalisation d'un zonage spatial – à partir d'unités spatiales élémentaires que sont les communes – consiste à les regrouper en fonction de différents critères, afin d'aboutir à une régionalisation. Sur le plan méthodologique, le zonage conduit à la mise en œuvre de deux processus : il entraîne, dans un premier temps, le regroupement des unités spatiales élémentaires en intégrant les notions de forme et de taille des zones et dans un second temps, il s'appuie sur les conditions de la régionalisation des unités spatiales, c'est-à-dire sur des critères attributaires d'agrégation. Notre analyse se situe dans ce second cas de figure, puisque les zonages générés sont élaborés à partir de variables socio-économiques.

Différents critères d'agrégation fondés sur des variables socio-économiques sont disponibles dans la littérature. Leur choix est fonction des objectifs de la régionalisation et des critères d'agrégation retenus. La procédure de régionalisation peut, en effet, être menée d'une part, dans l'objectif de générer un découpage pour les besoins de la collecte des données ce qui n'est pas notre cas, d'autre part, dans l'objectif de créer une partition de l'espace selon un critère d'agrégation. Ce critère peut être celui de la contiguïté, de la taille (minimale/maximale) des zones, de la similitude des zones ou encore du nombre  $k$  de classes défini *a priori*. Nous excluons d'emblée le critère de taille minimale (ou maximale) des zones puisque ce dernier implique le regroupement des unités spatiales de sorte à obtenir des zones supérieures (ou inférieures) à un seuil de taille déterminé : superficie ou effectif de population, par exemple – procédure qui ne convient pas aux zonages que nous souhaitons générer.

Notre procédure s'appuie sur trois critères : le maintien de la contiguïté des zones, la similitude des classes en termes de variance et le nombre de classes. La prise en compte du critère de contiguïté implique que seules des zones voisines, partageant une même frontière seront autant que possible regroupées, afin d'assurer autant que possible la connexité du zonage. Ce critère est par ailleurs associé à un critère lié à l'indicateur concerné : la distance maximale d'agrégation ou l'intensité de la relation estimée en termes de nombre de mouvements entre deux zones. Le critère de similitude/dissemblance des classes s'appuie sur la notion d'homogénéité des classes obtenues par la fusion des attributs que nous avons retenus : la distance et le nombre de mouvements. Nous

cherchons donc à regrouper des zones qui se ressemblent fortement. L'application de ce critère se traduit en termes de variance intra-classe que l'on cherche à minimiser ou à maximiser dans la constitution des zones. Le critère de nombre de classes défini *a priori* consiste à forcer la procédure d'agrégation à s'arrêter dès lors que le nombre de zones défini est atteint. Dans notre cas, ce critère – associé autant que possible à celui de contiguïté – est fixé à trois zones.

Les zonages réalisés (Bahoken, 2011) présentent, en effet une « commune centre » qui correspond à celle du zonage en UU de l'Insee, une « première couronne » et une « deuxième couronne ». La position des bornes des classes dépend des critères retenus, estimés en valeur relative afin d'assurer la comparabilité des résultats, à l'échelle de la France, obtenus sur des UU aux dimensions variables. Nous détaillons dans la section suivante le zonage en densités de mouvements retenu pour la suite de l'analyse.

## 2.2. La notion de mouvements

### 2.2.1. La notion de mouvement

Un mouvement est une opération de livraison ou d'enlèvement de marchandises réalisée à l'aide d'un véhicule à moteur auprès d'un établissement localisé. Le concept de « mouvement » a été développé lors de recherches antérieures menées par le LET (Routhier et *alii.*, 2001) sur le Transport de Marchandises en Ville (TMV). Il est issu de simulations menées avec le modèle FRETURB, modèle qui produit notamment une série d'indicateurs spatialisés pour une sélection d'agglomérations urbaines.

Dans FRETURB, le nombre de mouvements (nbmvt) d'une zone (z) est égal à la somme du nombre de livraisons ou enlèvements de l'ensemble des établissements de type (i) situés dans la zone. Chaque type d'établissement (i) est décrit par son activité, sa taille et sa zone de localisation.

Dans le cas de cette recherche ECHO-TMV, la densité de mouvements a été calculée à partir des ratios de mouvements par emploi obtenus à partir de FRETURB. FRETURB dispose d'une nomenclature des données d'emploi en huit postes : agriculture ; artisanat-services ; industrie ; commerce de gros ; grande distribution ; petit commerce ; bureaux ; transport-entrepôt. L'absence de correspondance directe entre les nomenclatures des fichiers d'emplois de l'INSEE et de FRETURB nous a conduits à réaliser une nomenclature intermédiaire. Pour ce faire, les deux nomenclatures ont été agrégées afin d'obtenir une typologie des emplois en trois postes :

- agriculture, Industrie et construction ;
- commerce, transports, services divers ;
- administration publique, enseignement, santé humaine, action sociale.

Puis pondérés, en fonction des nombre de mouvements de livraisons ou enlèvements par emploi.

**Tableau IV-1 : Coefficients de nombre de mouvements de livraisons ou enlèvements par emploi**

Agriculture, Industrie + construction	Commerce, transport et services	Administration publique, etc.	TOTAL
0,73	1,64	0,17	0,82

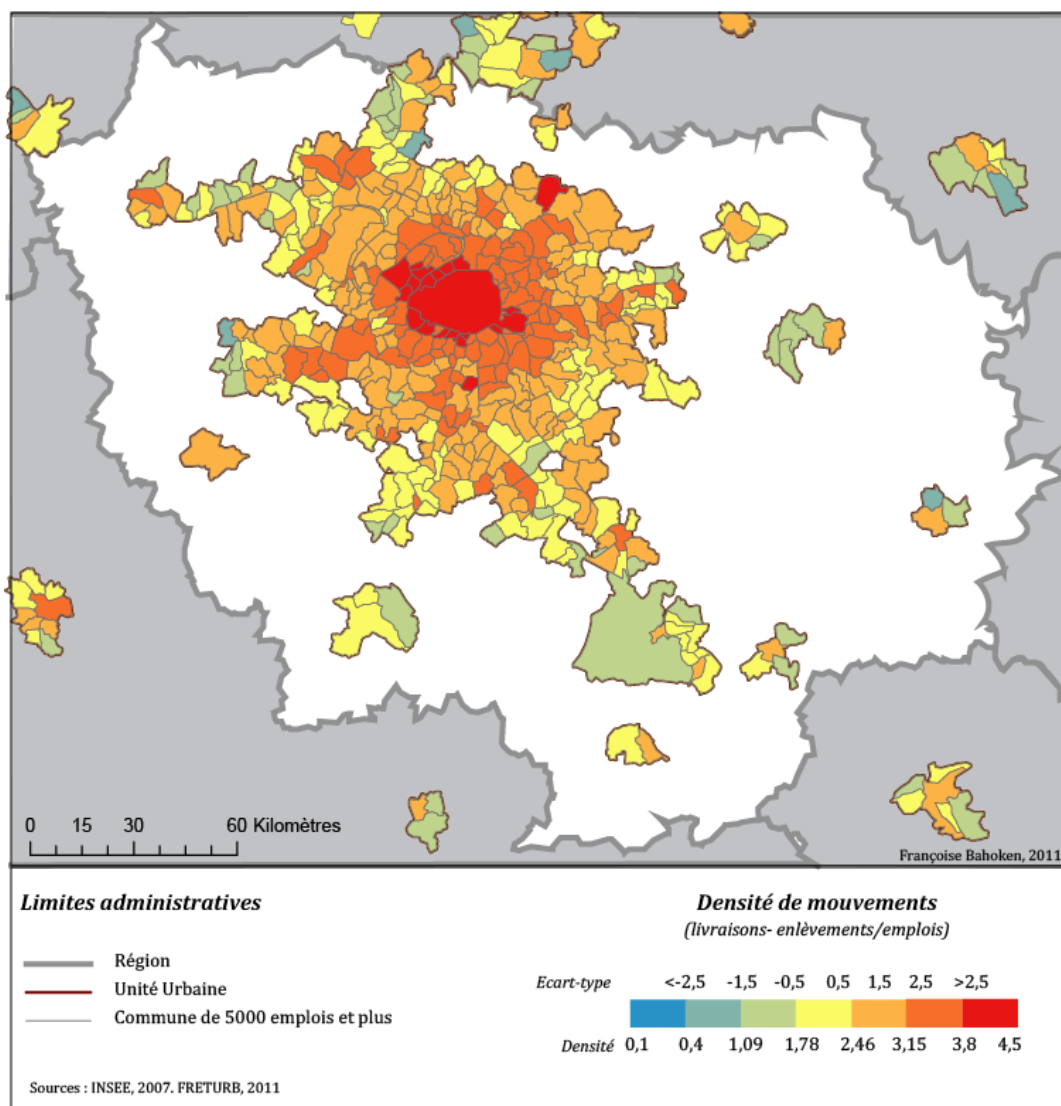
### 2.2.2. L'indicateur « densité de mouvements »

Un indicateur de densités de mouvements a ensuite été élaboré, à partir d'un regroupement de cinq à trois postes des données de l'INSEE en trois postes, puis à les additionner pour créer les variables suivantes :

- [CO7\_EMPLT\_AGRI\_INDUS\_CONST],
- [NB\_MVT] : somme pondérée par les coefficients calculés sur FRETURB (Tableau IV-1) du nombre d'emploi communal,
- [DENS\_MVT] : [NB\_MVT] / Superficie de la commune.

Les résultats obtenus sur la région Ile-de-France sont présentés sur la Figure IV-1. Elle illustre la distribution des densités de mouvements par rapport à la moyenne, en opposant les communes aux densités supérieures à la moyenne (teinte orange-rouge) aux communes inférieures à la moyenne (teintes vert-bleu).

Figure IV-1 : Densité de mouvements de biens en région Ile-de-France



Les communes de Paris et le premier rang de celle des Hauts-de-Seine présentent les 25% de densités de mouvements les plus importantes, à plus de 3,8. A l'inverse, c'est aux confins de l'UU parisienne que les 25% de densités les plus faibles sont rencontrées : elles sont comprises entre 0,4 et 1,09. On observe une large couronne autour de Paris qui présente les 50% de densités les plus représentées qui sont situées entre 2,46 et 3,8.

Cette configuration « en couronne » autour du centre est également visible dans d'autres grandes UU telles que Bordeaux (voir Figure IV-2) ou d'autres, plus petites, telles que Dijon (voir Figure IV-3). En revanche, elle diffère dans le cas des agglomérations multipolaire telles que celle d'Aix-Marseille (voir Figure IV-4), ce qui n'est pas sans conséquences sur la production de zonages spatiaux.

Figure IV-2 : Densité de mouvements de biens de l'Unité Urbaine de Bordeaux

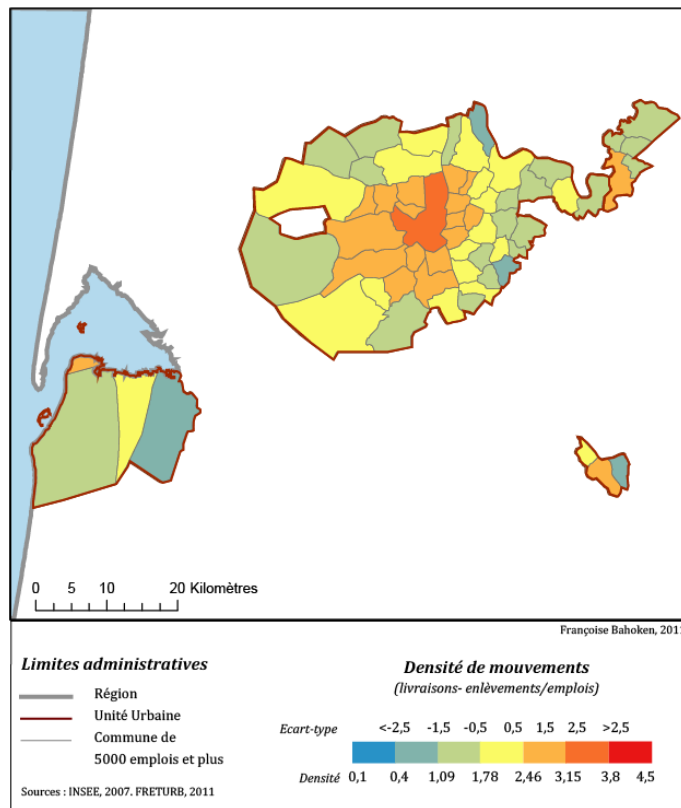


Figure IV-3 : Densité de mouvements de biens de l'Unité Urbaine de Dijon

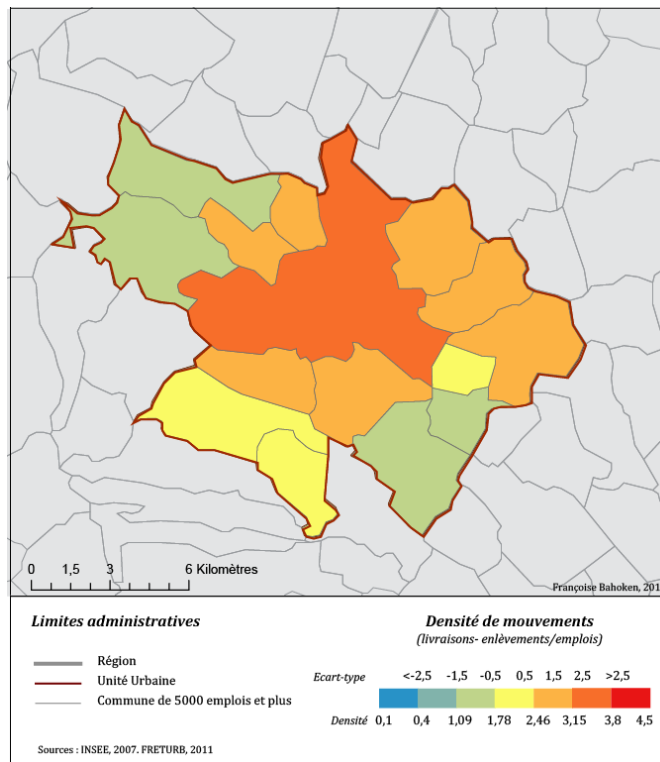
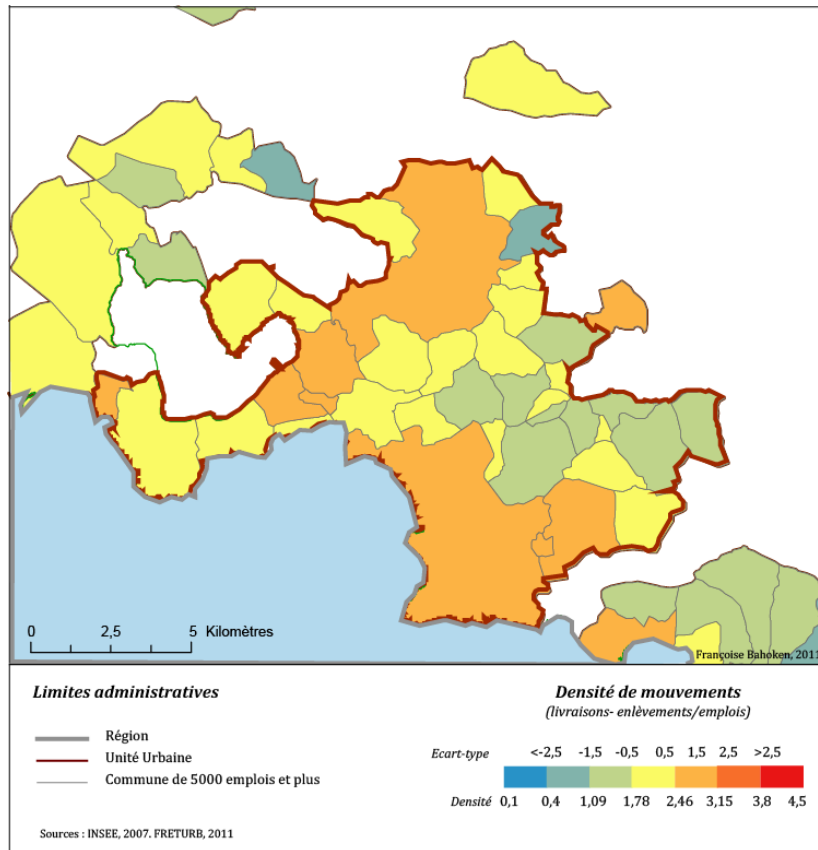


Figure IV-4 : Densité de mouvements de biens de l'Unité Urbaine d'Aix-Marseille



La bipolarité de l'UU d'Aix-Marseille constitue un cas particulier de la répartition des densités de mouvements, mais hormis ce cas, l'indicateur de « densité de mouvements » reflète bien l'activité finale – au sens du destinataire – qui est d'autant plus importante qu'elle est située en zone centrale ou péricentrale des agglomérations, là où se trouvent la plupart des commerces et des activités de service. Il permet de faire le lien entre la quantité de commerce et la qualité de l'emploi.

### 3. Le zonage spatial en « densité de mouvements »

#### 3.1. Présentation du zonage en « densité de mouvements »

Trois partitions de l'espace en « commune centre », « première couronne », « deuxième couronne » ont été réalisées à partir de l'indicateur « densité de mouvements ». La position des seuils résulte d'une discrétisation de la série en trois classes, de type standardisation appliquée sur des données logarithmiques. La série de l'indicateur de densité de mouvement est, en effet, fortement dissymétrique à droite. Elle présente une valeur moyenne à 133 mouvements/km<sup>2</sup>, une médiane à 137 mouvements/km<sup>2</sup> et un écart-type à 1 435. La répartition des communes pour les différents découpages est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau IV-2 : Répartition des communes dans les différents zonages proposés**

Seuil (mvts/km <sup>2</sup> )	Typologie issue de la densité de mouvements		
	646 (découpage n°10)*	295 (découpage n°11)*	133 (découpage n°12)*
Commune centre	424 (12,9 %)	424 (12,9 %)	424 (12,9 %)
Première couronne	405 (12,3 %)	786 (24,0 %)	1296 (39,5 %)
Deuxième couronne	2446 (74,6 %)	2065 (63,0%)	1555 (47,4%)
Total	3275 (100 %)	3275 (100%)	3275 (100%)

Sur le Tableau IV-2, les seuils correspondent à la discrétisation de la série en trois classes en fonction de la moyenne et de l'écart-type. Les seuils des découpages correspondent ainsi à 295 mouvements au km<sup>2</sup> (Moyenne + 0,5 écart-type) et à 646 (Moyenne + 1 écart-type). L'illustration de ces trois découpages est présentée pour les agglomérations de Paris (Figure IV-5), Bordeaux (Figure IV-6) et de Marseille (Figure IV-7).

**Figure IV-5 : Zonage en densités de mouvements de biens de l'Unité Urbaine parisienne**

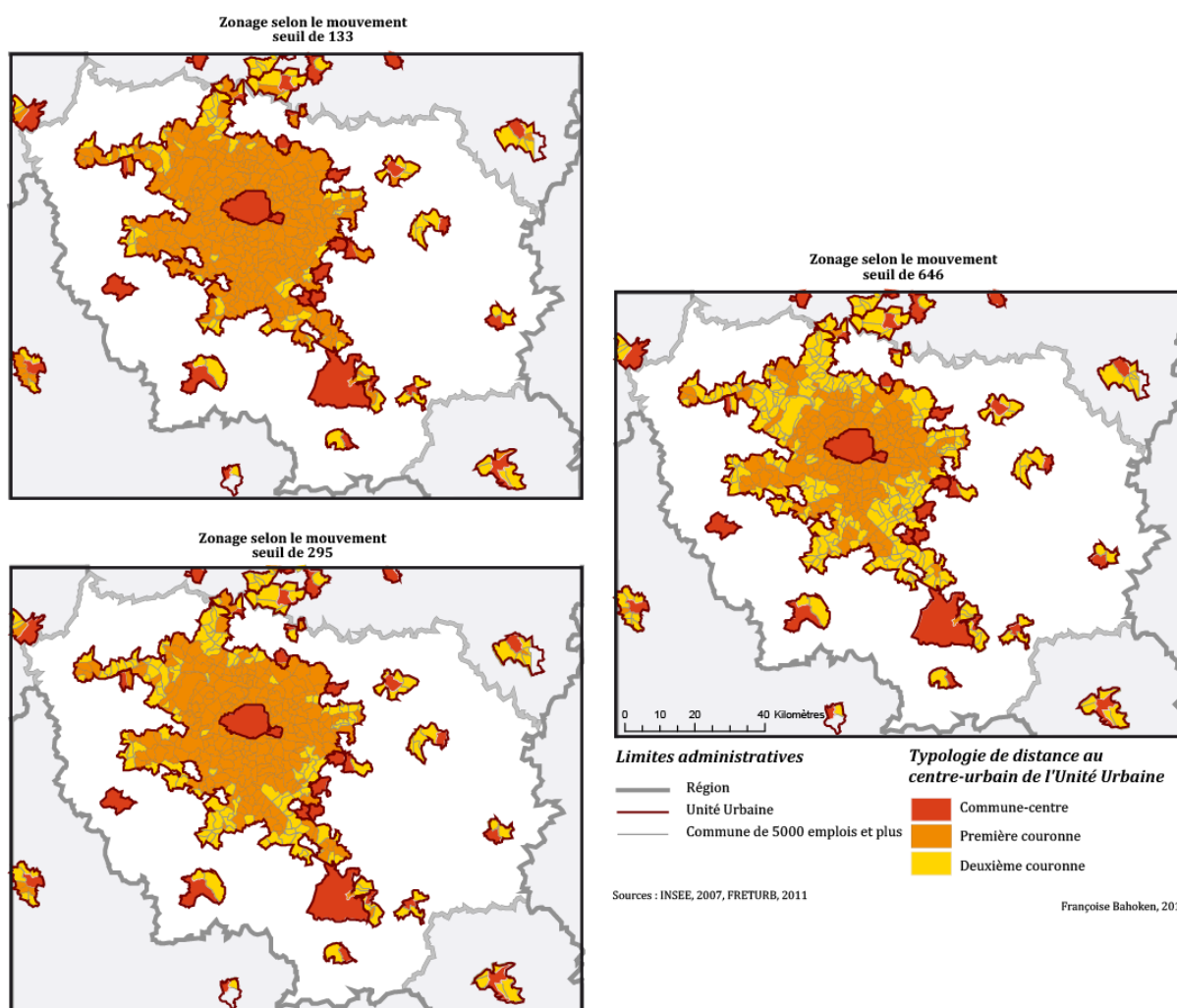
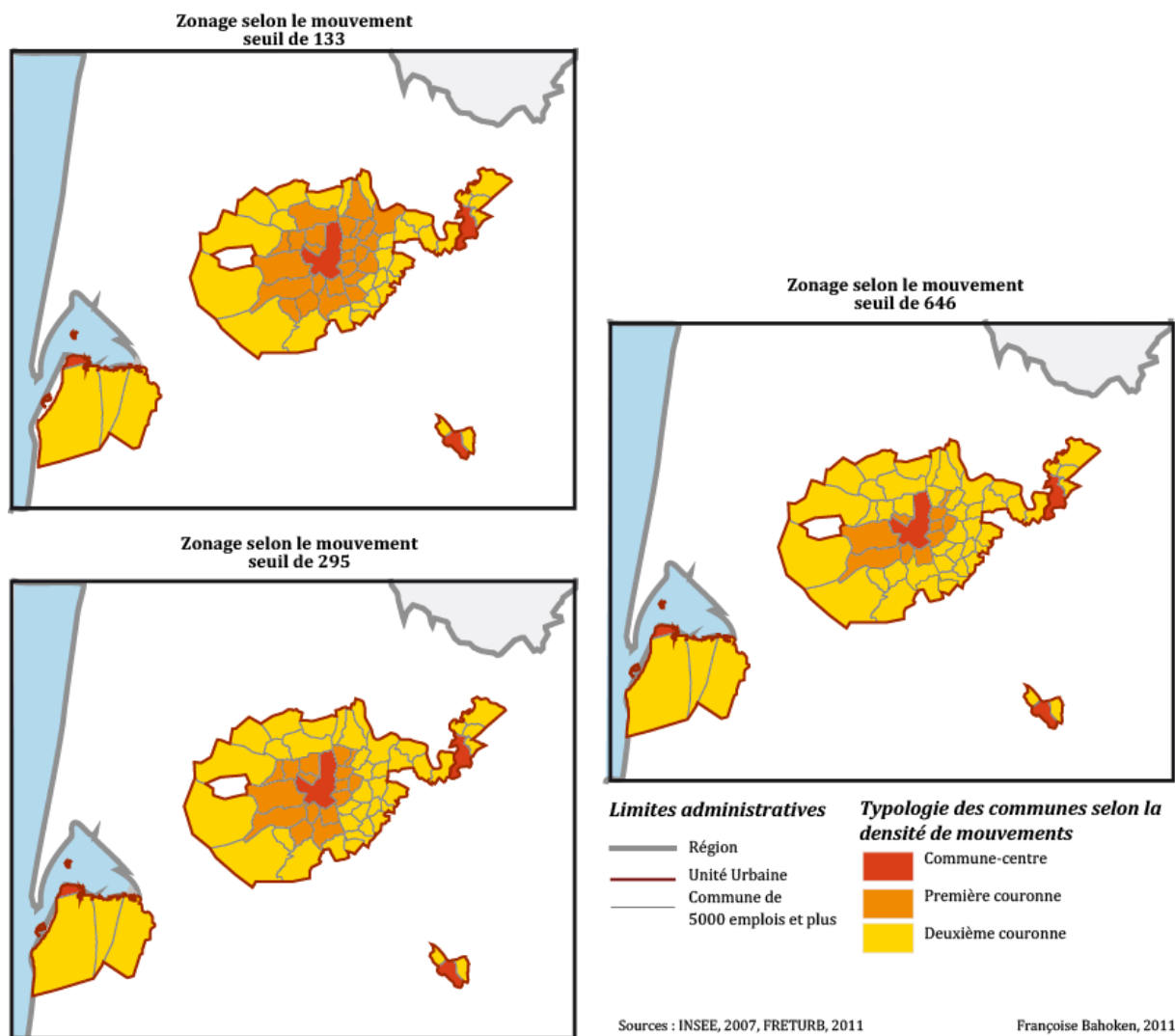


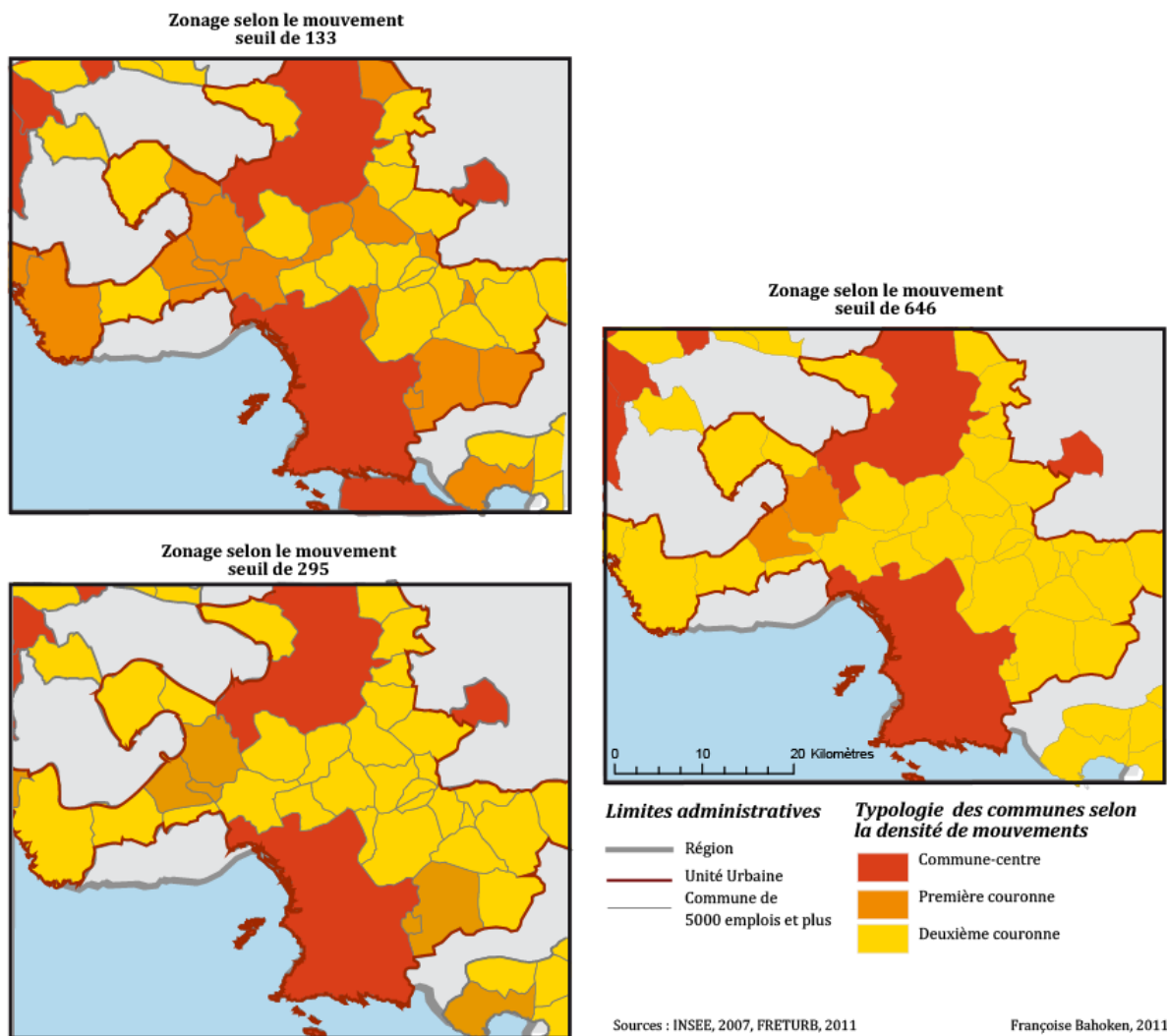


Figure IV-6 : Zonage en densités de mouvements de biens de l'Unité Urbaine de Bordeaux



La Figure IV-5, la Figure IV-6 et la Figure IV-7 présentent le zonage spatial obtenu à partir de la densité de mouvements discrétisée en trois classes. Pour chacune des agglomérations, les trois partitions proposées correspondent aux seuils présentés dans le Tableau IV-2. On observe dans l'ensemble, une répartition variable des communes en fonction de leur densité de mouvements mais également de leur position par rapport à la commune-centre. Cette position peut être entendue au sens de distance spatiale (kilométrique à vol d'oiseau) ou de manière discrète, par rapport à la position des communes dans la chaîne de transport intra urbaine. Si les trois découpages proposés peuvent convenir *a priori* pour une analyse des maillons urbains de l'approvisionnement en marchandises, le zonage dit en « 295 mvts/km<sup>2</sup> » est apparu le plus approprié.

Figure IV-7 : Zonage en densités de mouvements de biens de l'Unité Urbaine d'Aix-Marseille



### 3.2. Justification du choix du zonage en 295 mvts/km<sup>2</sup>

Les regroupements des communes en fonction de leurs densités de mouvements sont réalisés à partir de l'indicateur DENS\_MVT (Total des mouvements / Total des superficies) au km<sup>2</sup>. La moyenne est à 133 mouvements au km<sup>2</sup> (avec une médiane à 137 et un écart-type à 1435). Si cette valeur moyenne à 133 apparaît faible, il convient de garder à l'esprit que l'indicateur est calculé pour les communes de la France entière situées dans des UU de plus de 5 000 emplois. Cette valeur moyenne est, de fait, plus importante dans les grandes agglomérations car l'indicateur est pondéré. Pour l'UU de Lyon, par exemple, avec une superficie de 620 km<sup>2</sup> et un total de 600 000 mouvements, on obtient une densité moyenne de 806 mvt/km<sup>2</sup>.

Le choix d'un zonage en densité de mouvements au km<sup>2</sup>, plutôt qu'en termes de densité de population ou de distance au centre (Bahoken, 2011) se justifie par la concordance du découpage par rapport à la réalité des activités d'enlèvement, de chargement et de densité propres aux opérations

de transport de marchandises. Le zonage défini par rapport à un critère de distance kilométrique au centre ne correspond pas à l'ensemble des agglomérations.

Il est, en effet, mis en défaut dans deux cas particuliers : celui des agglomérations polycentriques, c'est-à-dire qui ne présentent pas une urbanisation concentrique et celui des agglomérations trop petites. Le cas particulier de la bipolarité Aix-en-Provence / Marseille (voir Figure IV-4 et Figure IV-7) est représentatif de ce premier effet. Aix-en-Provence présente une superficie (186 km<sup>2</sup>) proche de celle de Marseille (241 km<sup>2</sup>) alors qu'elle est de moindre importance en termes d'emplois et de nombre de mouvements. Les zonages en termes de distance apparaissent ainsi inadaptés : ils sont soit trop lâches parce qu'ils incluent des zones rurales telles que le secteur du massif de la Sainte-Victoire ; soit trop resserrés, en ne tenant pas compte de certaines communes telles que Vitrolles ou Septèmes-les-Vallons. Le second cas de mise en défaut d'un zonage fondé sur les distances est illustré par la commune de Dijon qui présente une taille importante par rapport à son voisinage, au sein de l'UU dont elle porte le nom. Il en résulte une impossibilité de générer un zonage en couronnes qui puisse être exploitable.

L'intérêt du zonage en densités de mouvements est, en effet, de faire apparaître, dans l'ensemble des agglomérations testées, une répartition concentrique autour des centres, telles des couronnes, que les UU concernées soient denses et étendues comme l'UU parisienne (voir Figure IV-5) ou faiblement représentées en termes de mouvements, à Bordeaux (Figure IV-6) ou Dijon, par exemple. Ce zonage conserve ainsi la notion de « continuité urbaine » des espaces bâtis. Il permet en outre de réaliser une typologie des espaces des principales aires d'activités régionales.

Dans l'UU parisienne, par exemple, les zones qui présentent les densités de mouvements les plus importantes (Voir Figure IV-1 et Figure IV-5) sont situées au Nord, sur les communes de Roissy vers le Nord ; à l'Ouest, sur les communes de Trappes, Guyancourt, Versailles ; à l'Est, à Torcy et Noisiel. Il est important de noter que ces aires d'activité régionales correspondent bien aux zones de construction des surfaces d'entrepôts.

Cependant, à l'instar des autres types de découpages réalisés, ce zonage en densités de mouvements ne fonctionne pas de manière univoque sur l'ensemble des agglomérations. Pour l'UU de Marseille (Figure IV-7), par exemple, le zonage en densité de mouvements ne convient que partiellement. Il fait, en effet, apparaître un découpage de l'espace hybride : la commune des Pennes-Mirabeau n'est pas en première couronne, ce qui fait disparaître la notion de continuité urbaine et la logique de densité apparente.

Pour le reste de l'étude, c'est la partition obtenue avec un seuil de 295 mouvements au km<sup>2</sup> qui a été retenu pour les UU hors Paris : pour celle-ci, c'est plutôt le seuil de 646 mouvements au km<sup>2</sup>. Nous rappelons que ce seuil permet de distinguer les communes qui appartiennent aux premières et secondes couronnes des UU de 5 000 emplois et plus.

## **4. Le zonage du champ urbain dans l'enquête ECHO : premiers éléments de caractérisation**

Dans cette dernière partie, nous mettons en évidence le champ des zonages retenus dont on rappelle qu'ils se rapportent non plus à l'ensemble des unités urbaines comme dans les chapitres précédents mais aux seules unités de 5000 emplois ou plus. Les paragraphes suivants permettent de situer ce nouveau champ d'étude par rapport à l'ensemble de l'urbain et par rapport au champ ECHO. Ils présentent également de premiers éléments de caractérisation des zonages, en termes de densités de mouvement ou de distances par taille d'agglomération, et en termes de parts de trafics émis au sens ECHO.

### *4.1. Champ d'analyse des unités urbaines de 5 000 emplois et plus*

Focaliser l'analyse sur les unités urbaines de 5000 emplois et plus élimine de nombreuses petites agglomérations. Le nombre d'unités urbaines n'est plus que de 421 sur 1995 tandis que la population couverte passe de 75% à 60% de la population métropolitaine totale, d'après le Recensement Général de la Population de 1999).

Le Tableau IV-3 met en évidence la part de ces unités de plus de 5 000 emplois (UU5000) dans les totaux Echo et les totaux urbains précédemment étudiés. Elles représentent de l'ordre de 80% des établissements et des salariés du champ urbain Echo et entre 86 et 88% des envois émis ou reçus par ce champ urbain. Leur part en tonnages est, en revanche, un peu moins importante et ne représente plus que de l'ordre de 70% des émissions et 74% des réceptions : l'élimination des petites agglomérations dont on a vu au Chapitre III qu'elles étaient plus représentatives des activités industrielles lourdes touche plus les tonnages que les envois. La taille de l'échantillon, propre à ces UU5000, est de 6 518 en nombre d'envois émis et 5 296 en nombre d'envois reçus.

**Tableau IV-3 : Part des unités urbaines de 5 000 emplois et plus dans l'ensemble du champ urbain Echo**

	Total urbain Echo	Total UU 5000	% sur total urbain Echo
Nombre d'unités urbaines	1995	441	
Nombre d'établissements (champ Echo, nombres redressés)	56 506	44 687	79%
Nombre d'emplois (champ Echo, nombres redressés en milliers de salariés)	3 584	2 918	81%
Nombre annuel d'envois émis (champ Echo, résultats redressés en millions)	680	582	86%
Tonnages annuels émis (champ Echo, résultats redressés en millions)	783	545	70%
Nombre annuel d'envois reçus (champ Echo, résultats redressés en millions)	588	516	88%
Tonnages annuels reçus (champ Echo, résultats redressés en millions)	619	460	74%
Nombre d'observation			
- Envois émis	8 558	6 618	
- Envois reçus	6 440	5 296	

#### 4.2. *Éléments de caractérisation des zones urbaines*

La construction de villes « standard » par taille d'agglomération et zone de densité de mouvements reste un exercice relativement abstrait. C'est, on l'a vu, une contrainte nécessaire pour pouvoir spatialiser l'exploitation de l'enquête ECHO telle que présentée dans les chapitres suivants et notamment dans le chapitre V. A l'instar des cartes précédentes sur les exemples de Paris, Bordeaux et Aix-Marseille (Figure IV-5, Figure IV-6, Figure IV-7), les tableaux ci-après ont pour but de caractériser un peu plus concrètement les différents zonages retenus.

##### 4.2.1. Densités de mouvements par zone urbaine et taille d'agglomération

Le premier de ces critères de caractérisation est une comparaison des densités de mouvements exprimées non plus en logarithme mais en nombres réels de mouvements calculés par semaine et par km<sup>2</sup>. Le Tableau IV-4 montre à cet égard les très fortes densités de mouvements, c'est-à-dire d'opérations d'enlèvement ou de livraison de marchandises, dans l'agglomération parisienne : 2 127 mouvements par semaine et par km<sup>2</sup> en moyenne sur l'ensemble de l'agglomération, jusqu'à plus de 20 000 dans la commune centre. A l'opposé les petites agglomérations de moins de 100 000 habitants mais plus de 5 000 emplois ne génèrent en moyenne que 175 mouvements. L'effet de taille existe, il est cependant moins que proportionnel aux écarts de population entre ces petites villes de moins de 100 000 habitants et la capitale, 10 millions d'habitants.

Les découpages par zone urbaine à l'intérieur de chaque tranche de taille d'agglomérations montrent également des résultats assez nettement différenciés. Il y a bien sûr des recouvrements partiels entre minima et maxima dus à une forte dispersion des densités observées communes par communes mais les résultats moyens ou médians restent significatifs.

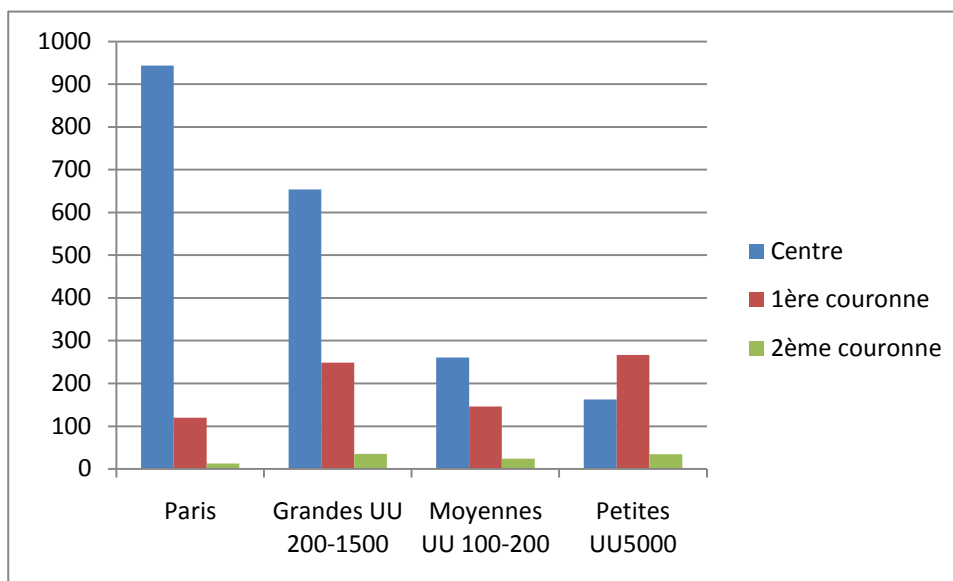
Ce point est illustré par la Figure IV-8 dans laquelle les densités par zone sont rapportées à la densité d'ensemble de chacune des tailles d'agglomérations. Les écarts observés entre la 2<sup>ème</sup> couronne des zones les moins denses et les communes centre sont de l'ordre de 1 à 75 pour Paris ; de 1 à 20 pour les grandes agglomérations ; de 1 à 10 pour les moyennes agglomérations et de 1 à 5 pour les petites. Ces effets d'échelle se retrouvent à tous les niveaux de la hiérarchie et confirment des découpages à cet égard bien contrastés qui devraient faciliter les analyses. La seule exception, importante à souligner, est celle des petites agglomérations dont la première couronne a une densité de mouvements en moyenne plus élevée que celle de la commune centre.

**Tableau IV-4 : Densités moyennes de mouvements par taille d'agglomération et zone urbaine**

Taille d'agglomération en milliers d'habitants et zones de densité de mouvements	Densité de mouvements par semaine et km <sup>2</sup>			
	Moyenne	Médiane	Min	Max
<b>UU Paris, typo 646</b>				
Commune centre	20 061	20 061	20 061	20 061
Première couronne	2 557	1 615	650	159
Deuxième couronne	272	235	8	637
Total	2 127	715	8	20 061
<b>Grandes UU de 200 000 h ou plus, typo 295</b>	1 955	2 084	462	6 301
Commune centre				
Première couronne	744	621	296	3 942
Deuxième couronne	106	86	2	295
Total	299	172	2	6 301
<b>Moyennes UU de 100 000 à 200 000 h, typo 295</b>	1 019	1 176	385	2 913
Commune centre				
Première couronne	570	506	296	5 391
Deuxième couronne	93	76	2	286
Total	391	144	2	5 391
<b>Petites UU5000 de moins de 100 000 h, typo 295</b>	285	329	24	2 532
Commune centre				
Première couronne	467	453	296	2 705
Deuxième couronne	61	43	1	294
Total	175	80	1	2 532

Source : Estimations FRETURB des nombre de mouvements par semaine, échelle logarithmique

**Figure IV-8 : Densités de mouvements par zone rapportées à la densité d'ensemble par taille d'agglomération**



#### 4.2.2. Etendue des agglomérations et distances au centre des établissements

Le second critère de caractérisation se rapporte aux distances. Même si comme précédemment rappelé (§3.2) la morphologie des villes rend difficile l'utilisation des distances pour la définition de zones urbaines suffisamment homogènes en nombres d'habitants et d'emplois, celles-ci n'en restent pas moins un élément d'analyse important notamment en termes de bilan de transport.

Le Tableau IV-5 et le Tableau IV-6 montrent ainsi l'étendue moyenne des agglomérations par taille de population et les distances moyennes des établissements de ces agglomérations par rapport à la commune centre.

L'étendue est définie comme la distance maximale à vol d'oiseau des communes périphériques par rapport au centre ville. Il s'agit en l'occurrence de distances calculées en moyenne par agglomération, depuis la mairie de la commune périphérique la plus externe jusqu'à la mairie de la commune centre, ceci à partir des bases communales hectométriques de l'INSEE (Bahoken, 2010).

Les distances moyennes des établissements à la commune centre sont également calculées à partir des distances vol d'oiseau de mairie à mairie et s'appuient sur les données ECHO pour la localisation des établissements. Les résultats sont présentés dans ce second tableau en nombre redressés d'envois afin de tenir compte du poids des établissements dans l'ensemble des émissions et des réceptions. Du fait du mode de calcul, les établissements situés en commune centre ont une distance nulle, la médiane à 0 observée dans le Tableau IV-6 pour les petites et moyennes agglomérations correspond à une proportion de plus de la moitié des envois au départ de la commune centre.

**Tableau IV-5 : Etendue des agglomérations (champ Echo, unités urbaines de plus de 5 000 emplois)**

Taille UU (milliers d'habitants)	Etendue moyenne (km)	Etendue médiane (km)
UU5000 < 100	9,1	8,2
UU 100 – 200	15,1	12,6
UU 200 – 1500	21,5	18,7
UU Paris	52,6	52,6
<b>Ensemble</b>	<b>10,4</b>	<b>9,0</b>

**Tableau IV-6 : Distance des établissements expéditeurs et destinataires à commune centre (champ Echo, unités urbaines de plus de 5 000 emplois, données redressées en nombre d'envois émis ou reçus)**

Taille UU (milliers d'habitants)	Distances à commune centre			
	Etablissements expéditeurs		Etablissements destinataires	
	moyenne	médiane	moyenne	médiane
UU5000 < 100	1,5	0,0	1,5	0,0
UU 100 – 200	2,1	0,0	2,4	0,0
UU 200 – 1500	6,4	6,1	5,7	3,6
UU Paris	14,4	14,4	12,4	14,5
<b>Ensemble</b>	<b>7,2</b>	<b>7,2</b>	<b>6,1</b>	<b>1,9</b>

Qu'il s'agisse de l'étendue de l'agglomération ou de la distance des établissements à la commune centre, la distance augmente avec la taille de l'agglomération, c'est un effet sans surprise mais que l'on peut ici quantifier. L'étendue moyenne des agglomérations (UU5000), varie de 9 km pour les petites agglomérations, à 15 et 22 km pour les agglomérations moyennes et grandes agglomérations et jusqu'à 53 km pour l'agglomération parisienne.

Les distances moyennes des établissements dont il faut rappeler qu'ils se rapportent aux activités du champ d'enquête ECHO (industries hors extraction, commerces de gros, et entrepôts pour l'essentiel) varient quant à elles autour de 2 km pour les petites et moyennes agglomérations, de 6 km pour les grandes agglomérations, et 12-14 km pour Paris. Ce sont des distances dans l'ensemble courtes. Les établissements les plus générateurs d'envois sont proches du centre, ils se situent dans le premier quartile de l'étendue urbaine pour les petites et moyennes agglomérations, dans le premier tertile pour les grandes agglomérations et Paris.

Cette proximité du centre reste vérifiée si l'on considère uniquement les nombres d'établissements, indépendamment des volumes de trafics qu'ils génèrent (redressement en nombre d'établissement), les distances sont simplement un peu plus longues. Elle se vérifie moins lorsque l'on redresse en tonnage : les établissements les plus générateurs de tonnages se situent plutôt entre le premier tertile et la médiane de l'étendue urbaine sauf pour les petites agglomérations pour lesquelles la proximité reste la règle (voir Chapitre V).

On note par ailleurs l'absence de différence significative en termes de distance entre les établissements expéditeurs et les destinataires : les glissements d'activité dans la structure de ces établissements, dès lors que l'on observe les envois émis ou reçus, n'apparaissent pas suffisants à ce niveau pour se traduire par des différences de distance. Les résultats sont un peu plus contrastés en tonnages, mais sans que l'on puisse en tirer de régularités.



#### 4.2.3. Trafics émis par zone urbaine et taille d'agglomération

Le dernier critère que l'on présente ici concerne la répartition des établissements et des flux annuels totaux émis en envois et en tonnes par zone et par taille d'agglomération.

Le Tableau IV-7 permet de faire ressortir de premiers grands résultats qui seront ensuite analysés plus en détail dans le Chapitre V. Ils sont présentés dans ce tableau hors agglomération parisienne compte-tenu de la taille trop faible de l'échantillon, sur Paris Centre<sup>25</sup>.

Il convient de noter des différences de profils suivant les tailles d'agglomérations dans la répartition par zone de densité. Les petites et moyennes agglomérations continuent à concentrer la plus grande part des activités dans la commune centre. C'est tout particulièrement le cas des petites agglomérations de moins de 100 000 habitants dont 60% des établissements du champ ECHO ; 52% des envois et 59% des tonnages sont en commune centre ; la première couronne en particulier n'a pas la place économique à laquelle on pouvait s'attendre au vu des densités de mouvement supérieures à celles de communes centres (§ 4.1). Bien que denses, ces premières couronnes sont, en effet, encore souvent très resserrées, que ce soit en nombre de communes ou en superficie : elles sont par conséquent moins représentées en proportions absolues.

Les villes moyennes pour lesquelles ces couronnes sont un peu plus larges, ont une répartition déjà plus équilibrée même si la commune centre reste mieux représentée. Enfin, dans le cas des grandes agglomérations, c'est au contraire la première couronne qui devient la plus génératrice d'activités avec 60% des établissements du champ ECHO ; 56% des envois et 50% des tonnages. Au total, sur l'ensemble des agglomérations hors Paris, la répartition entre la couronne centre et la première couronne apparaît équilibrée. Les pourcentages d'établissements sont identiques (38% et 39%). La première couronne émet comparativement un peu plus d'envois (43% *versus* 39% pour les communes centre) et moins de tonnages (32 % *versus* 45 %).

Au-delà des incertitudes statistiques sur le profil exact de Paris, le modèle parisien se rapproche sans conteste de celui des grandes agglomérations et ceci de façon probablement encore accentuée<sup>26</sup>. Paris compris, c'est alors dans la première couronne qui regroupe la plus grande part des activités, que ce soit en nombres d'établissements, d'envois ou de tonnes.

---

<sup>25</sup> 42 envois sur Paris Centre, 515 en première couronne et 105 en deuxième couronne,

<sup>26</sup> La part Echo des établissements parisiens situés en couronne centre est de 20%, part que l'on peut comparer à celle donnée par Siret, avant apurement screening qui est de 27%, la part réelle se situant probablement entre ces deux chiffres. Toujours d'après SIRET 89% de ces établissements de couronne centre Paris ont moins de 50 salariés et 62% ont moins de 20 salariés (chiffres rapportés au champ ECHO) ce qui laisse supposer des parts relatives en envois et en tonnes plus faibles que ces 20% - 27% mais que la taille d'échantillon ne permet pas de chiffrer.

**Tableau IV-7 : Etablissements chargeurs et flux émis en envois et en tonnes par type de zone urbaine (champ Echo, unités urbaines de plus de 5000 emplois hors UU Paris, données redressées)**

Taille d'agglomération et zonages urbains	Nombre d'observations	% Etablissements chargeurs	% Envois émis	% Tonnages émis
<b>UU ≥ 200 000 h, typo 295</b>				
Commune Centre	599	20%	26%	34%
Première couronne	1415	60%	56%	50%
Deuxième couronne	471	20%	18%	16%
<b>UU 100-200 000 h, typo 295</b>				
Commune Centre	308	40%	51%	37%
Première couronne	183	38%	42%	13%
Deuxième couronne	122	22%	7%	50%
<b>UU5000 &lt;100 000 h, typo 295</b>				
Commune Centre	1947	60%	52%	59%
Première couronne	263	14%	29%	17%
Deuxième couronne	648	26%	19%	24%
<b>Total hors UU hors Paris</b>				
Commune Centre	2854	38%	39%	45%
Première couronne	1861	39%	43%	32%
Deuxième couronne	1241	23%	18%	23%

## 5. Conclusion

Ce quatrième chapitre dont l'objet était essentiellement méthodologique permet de dégager sur chacune des unités urbaines de 5 000 emplois une méthode de zonage fondée sur un critère de densité de mouvements, estimée en termes de nombre de livraisons et/ou d'enlèvements par emplois rapportés à la superficie des communes. Il est ainsi possible de construire une partition de l'espace en trois catégories : la commune-centre, une première couronne et une seconde couronne.

Cette partition, dont nous avons présenté les premiers éléments de caractérisation, reflète aussi bien l'activité d'émission que celle de réception des marchandises de chaque commune. Elle est, en effet, d'autant plus importante qu'elle est située en zone centrale ou péri-centrale, là où se trouvent la plupart des commerces et des activités de service. L'intérêt principal de ce zonage est de proposer une partition de chaque unité urbaine française en trois espaces qui présentent une certaine homogénéité en termes de nombre d'emplois, de nature d'activités et de quantité de mouvements de marchandises qu'ils génèrent.

Cette partition, généralisée à l'ensemble des agglomérations françaises, constitue une base de travail essentielle. Elle présente l'avantage d'être fondée sur un critère unique -la densité de mouvements- et adapté aux problématiques liées au transport de marchandises en ville. Rapporté à l'échelle des communes, cette partition autorise ainsi une représentation spatialisée des résultats d'enquêtes à une échelle locale, telles que ECHO qui ne considèrent pas, *a priori*, la localisation dans l'espace comme une variable clé ; ou plus globale, de niveau national.

Le zonage en densité de mouvements permet, en effet, une lecture homogène, indépendante de la taille et de la forme des villes ; des fonctions de transport et de logistiques décrites dans l'enquête ECHO et dans les enquêtes TMV. C'est donc un moyen simple d'expression de leurs résultats sur l'ensemble des agglomérations françaises, une base de comparaison. En ce sens, elles contribuent à l'amélioration du diagnostic du transport de marchandises à l'échelle de la ville.

## **6. Bibliographie**

Bahoken F. (2011). *Génération de zonages spatiaux des communes de 5000 emplois et plus*, Rapport méthodologique, Projet ECHO-TMV, 32 p.

Routhier J.L., Segalou E., Durand S. (2001). *Mesurer l'impact du transport de marchandises en ville : le modèle de simulation FRETURB V1 LET*. Programme National Marchandises en ville, Ed. Certu, 95 p.



## V. La place du maillon urbain dans les chaînes de transport

Françoise Bahoken\*, Jean-Louis Routhier‡

### 1. Introduction

Ce cinquième chapitre porte sur l'exploitation des trajectoires individuelles des marchandises. Chaque envoi est, par conséquent, décrit ici par les trajets successifs qui se sont produits entre un générateur (l'émetteur de l'envoi) et un destinataire, disponibles dans la table « Trajet » de l'enquête ECHO. Cette succession de trajets constitue la trajectoire de l'envoi. L'objectif est de décrire et de tenter d'expliquer l'organisation spatiale des chaînes urbaines de transport de marchandises et d'expliquer leur configuration spatiale, en les qualifiant en fonction de leur localisation tant du point de vue des établissements émetteurs des flux, de celui des intervenants que des destinataires finaux.

La configuration spatiale des déplacements de marchandises nécessite d'être rapportée à la position dans l'espace des différents lieux qui constituent la chaîne d'approvisionnement, qu'ils soient intermédiaires de rupture de charge, ou non. Les fonctions des plates-formes dépendent, en effet, de deux acceptations des distances aux zones intra urbaines. La première est discrète, liée à la position des plates-formes dans la chaîne de transport spatialisée. Elle fait référence à la notion d'opportunités ou d'occasions interposées proposée par Stouffer (1940). La seconde est une fonction continue de la distance, liée à leur position dans l'espace. Elle est assimilée soit au barycentre de la commune à laquelle la plate-forme appartient, soit à la couronne du zonage spatial en densité de mouvements des communes de 5 000 emplois et plus, présenté dans le Chapitre IV. Ce zonage en couronnes permet ainsi de caractériser la position de la commune de localisation de la plateforme, au sein de chacune des unités urbaines : nous considérons, en effet, que les espaces situées dans un même niveau de couronne sont considérés comme comparables, du point de vue des densités de population et d'emploi (Bahoken, 2011 : 25).

Nous tentons, en effet, de décrire l'organisation des chaînes urbaines de transport en tenant compte de critères spatiaux de localisation, à travers l'analyse d'une part, de la succession des trajets qui forment les chaînes d'acheminement des marchandises en milieu intra urbain et d'autre part, de leur orientation, selon qu'ils se dirigent vers la ville (flux entrant) ou depuis la ville (flux sortant). Une première hypothèse à vérifier est celle de la localisation des grosses plates-formes aux franges des unités urbaines, mais plutôt en dehors, dans le périmètre des aires urbaines définies par l'INSEE. Une

---

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR). Unité de recherche « Systèmes Productifs, Logistique et Organisation du Transport et Travail » (SPLOTT).

‡ Laboratoire d'Economie des Transports.

seconde hypothèse qui sous-tend cette analyse est celle de l'existence d'une relation entre l'organisation des transports de marchandises dans la ville et les trajectoires suivies de l'expéditeur initial vers le destinataire final. L'organisation des transports est appréhendée à partir de l'exploitation des enquêtes « marchandises en ville » (TMV) du LET (Patier, Routhier, 2009) combinées à celle des chaînes de transport de l'enquête ECHO (2004). Nous rappelons ici que les enquêtes TMV sont fondées sur la description des mouvements urbains de marchandises, c'est-à-dire sur les opérations de livraison et/ou d'enlèvements des biens par un véhicule à moteur. L'analyse sera donc réalisée au regard du zonage spatial en densité de mouvement présenté dans le Chapitre IV. La variable de localisation, bien identifiée dans l'enquête ECHO et en sortie du modèle FRETURB (Routhier et *alii.*, 2001), permet ainsi de qualifier le rôle des entrepôts dans la construction de la chaîne logistique.

La seconde section porte sur l'analyse des chaînes de transport : des trajets (maillons de la chaîne de transport) et des nœuds (localisation des intervenants) qui correspondent aux points de ruptures de charge. Elle est focalisée sur l'analyse de la portée des chaînes de transport, au regard de la distribution des activités et du zonal spatial en couronnes. La troisième et dernière section porte sur la mise en perspective des résultats issus des enquêtes ECHO et TMV.

## 2. Analyse des chaînes

### 2.1. Rappels méthodologiques

Comme il a pu être rappelé dans les Chapitres I et IV, la taille et le mode de tirage de l'enquête Echo ne permet pas d'assurer une représentativité des données à l'échelle de chaque agglomération. Pour pallier à cette insuffisance, nous avons, à l'instar du Chapitre II, exprimé les résultats de notre analyse selon une typologie des villes en cinq classes de population et en 9 classes maximum des activités.

#### 2.1.1. Eléments de terminologie

L'élément clé de notre analyse est celui de l'« envoi urbain », défini au sein de l'enquête ECHO comme l'expédition d'un bien dont le lieu d'origine, qui correspond à la localisation de l'établissement générateur, ou le lieu de destination est localisé dans une Unité Urbaine (INSEE, 2007). Plus de 90% des envois décrits dans l'enquête ECHO (en données redressées) sont dans ce cas.

A chacun des 10458 envois urbains disponibles dans l'enquête Echo, par la variable *FlagTMV=1*, est associée une chaîne de transport. Celle-ci qui décrit le cheminement dans l'espace de la marchandise entre les lieux d'origine et de destination finale. Cette chaîne est une trajectoire physique, ancrée dans l'espace : elle est ponctuée par une ou plusieurs stations définies comme les lieux de réalisation, par des intervenants, de diverses opérations liées au transport et aux activités logistiques du bien.

La trajectoire d'un bien est composée d'au moins un trajet qui constitue un maillon de la chaîne de transport. Ainsi, les 10458 envois urbains de l'enquête ECHO génèrent 20097 trajets dans

l'échantillon, trajets qui sont caractérisés par un lieu de départ et un lieu d'arrivée. Chaque intervenant est ainsi identifié au départ et à l'arrivée des trajets successifs.

La position des différents intervenants sur la chaîne de transport est décrite en termes fonctionnels et spatiaux.

Sur le plan fonctionnel, quatre principaux indicateurs sont identifiés dans l'enquête ECHO :

- l'activité du chargeur et du destinataire, en 9 classes ;
- le mode de gestion du transport, en Compte Propre (CP) et en Compte d'Autrui (CA) ;
- la nature des opérations réalisées au cours de la trajectoire de l'envoi ;
- Le poids et le conditionnement de l'envoi.

De la même façon, quatre indicateurs sont utilisés pour rendre compte de l'inscription spatiale des chaînes de transport :

- le nombre de trajets dans la chaîne de transport ;
- la *portée* des trajectoires et des trajets ;
- la taille de l'agglomération dans laquelle sont situés les points de chargement initial et de destination finale ainsi que les points d'arrêt intermédiaires ou de rupture de charge ;
- la position dans l'agglomération des différentes extrémités des trajets, c'est-à-dire dans le zonage en densité de mouvement défini par une commune-centre ; une première couronne et une seconde couronne.

Il est important de noter que la portée est appréhendée soit en termes de distance discrète, soit en termes de distance euclidienne entre les barycentres des communes où sont localisés les émetteurs de l'envoi et les destinataires finaux. Cet indicateur n'est calculé que pour le mode routier : il exclut donc les trajets effectués par voie ferroviaire, par voie d'eau ou aérienne ainsi que les échanges à l'international

#### 2.1.2. La construction des typologies d'espaces

Nous rappelons ci-après la construction des zonages spatiaux qui a conduit à l'élaboration d'une typologie – présentée de manière plus approfondies dans le Chapitre IV – des communes des unités urbaines en trois classes. Pour ce faire, nous nous appuyons d'une part, sur les conclusions du rapport méthodologique (Bahoken, 2011) qui a conduit à la « Génération de zonages spatiaux des communes de 5000 emplois et plus » (mars 2012) et d'autre part, sur la note méthodologique sur le choix de la typologie à retenir présentée par Françoise Bahoken et Jean-Louis Routhier (mai 2012).

Le choix des agglomérations, Unité Urbaine au sens de l'INSEE (2007) a été défini comme espace d'analyse. Les agglomérations de 5 000 emplois et plus constituent l'objet d'analyse pertinent. Elles ont été regroupées selon une typologie en cinq classes de tailles.

Parallèlement ont été définis trois espaces urbains au sein de l'agglomération : la ville-centre, la première et la deuxième couronne. Cette typologie s'appuie sur un indicateur de densité de « mouvements » qui rend compte de la génération des flux de marchandises de chacune des communes. Le mouvement est l'opération de livraison ou d'enlèvement de marchandises réalisée à

l'aide d'un véhicule à moteur auprès d'un établissement. Tous les établissements de la commune sont pris en compte. Cette densité est exprimée en nombre de mouvements par km<sup>2</sup>.

Afin de départager la première et la seconde couronne, un seuil de 295 mouvements au km<sup>2</sup> a été retenu pour les unités urbaines autres que l'agglomération parisienne telles que Bordeaux, par exemple (Voir Figure IV-6).

Pour l'unité urbaine parisienne (voir Figure IV-5), c'est le seuil de 646 mvts/km<sup>2</sup> qui a été retenu.

### 2.1.3. L'échantillon analysé

Les trajectoires analysées sont issues du fichier « Trajets » de l'enquête ECHO. Seules celles qui proviennent ou aboutissent à une unité urbaine ont été retenus pour l'analyse des chaînes de transport « urbaines ». L'échantillon des trajets se décompose ainsi de trois sous-échantillons : celui des « premier maillon » ; celui des « dernier maillon » et celui des « maillons intermédiaires » avec, pour chacun, une sélection des trajectoires réalisées exclusivement par voie routière. La répartition de ces échantillons est présentée dans le Tableau V-1.

**Tableau V-1 : Taille des différents sous-échantillons du fichier « Trajets » utilisés**

Echantillons	Tous modes	Mode routier	Mode routier urbain
Premier maillon	10455	9692	6120
Dernier maillon (trajectoire multiple)	4817	3519	2705
Maillons intermédiaires	4536	4268	3943
Tous trajets urbains	20091	17482	16903

## 2.2. Analyse du chargeur (l'émetteur) et du destinataire

Nous analysons dans cette section le rôle joué par les établissements générateurs des envois dans l'organisation des chaînes de transport. Ces derniers sont identifiés, dans l'enquête ECHO, par leur activité en 9 classes. Quatre d'entre elles sont regroupées au sein d'une activité de production : de biens agricoles et alimentaires, d'équipement intermédiaires et industriels et de consommation courante ; quatre autres classes d'activité concernent spécifiquement le commerce de gros qui est réalisé dans l'une de ces quatre filières ; la dernière classe d'activité concerne les établissements de transport et logistique qui sont plus rarement identifiés comme « chargeurs ».

L'intérêt d'expliquer la configuration spatiale des trajets, en les qualifiant en fonction de l'activité des établissements et des différents intervenants se justifie par le fait que leur caractéristique contribue à expliquer l'attractivité des lieux et ce, au-delà de la simple variable de localisation (x,y). Il n'est, en effet, pas intéressant de n'observer que l'aspect localisation des établissements car il suffit que l'intervenant se déplace pour que la trajectoire entière d'approvisionnement soit modifiée.



### 2.2.1. L'activité des établissements générateurs et destinataires

Cette section confronte les activités génératrices du transport de marchandises – du chargeur et du destinataire- avec une variable spatiale exprimée en termes de localisation dans l'espace urbain – du point de vue du zonage en densité de mouvements- et de portée des déplacements. La portée du déplacement est appréhendée de manière continue, par la distance euclidienne (en kilomètres) entre les extrémités des chaînes et de manière discrète et par la position des premiers et derniers maillons de la chaîne de transport.

Il existe une disparité importante, en termes de distances, entre les émetteurs et les destinataires de chacune des classes d'activité. En effet, les seuls envois qui proviennent ou se dirigent dans le monde entier, avec plusieurs modes représentent à eux seuls plus de la moitié des distances à vol d'oiseau entre chargeur et destinataire. Aussi, les tableaux qui suivent ne porteront que sur les envois qui circulent dans le territoire français métropolitain en utilisant exclusivement le mode routier (voir Tableau V-2 et Tableau V-3).

**Tableau V-2 : Répartition des envois (en milliers par an) en mode routier suivant l'activité du chargeur et du destinataire (données redressées)**

Destinataire \ Chargeur	Production	Commerce-services et particuliers	Transport	Total
Production	12%	24%	2%	38%
Commerce de gros	13%	44%	1%	58%
Entrepôts-transport	0%	2%	1%	3%
Total	25%	70%	4%	606 425

**Tableau V-3 : Distance à vol d'oiseau d'un trajet (en km) : mode routier, en km (données non redressées)**

Destinataire \ Chargeur	Production	Commerce-services-particuliers	Transport	Total
Production	311	328	347	321
Commerce de gros	156	197	303	187
Entrepôts-transport	193	217	291	219
Total	279	276	338	280

Les trajectoires qui empruntent la route ont une portée moyenne allant de 150 à 350 km selon les grands types d'activité, pour une moyenne générale de 280 km parcourus entre l'établissement émetteur et le destinataire, cela avec de grandes variations.

Il est important de noter que l'activité du chargeur influe plus sur ces distances que les activités des destinataires. Les commerces de gros ont une portée sensiblement plus faible que les autres activités. Ce sont les chargeurs du secteur productif qui sont le plus générateur de distances, dont la chaîne de transport est la plus longue. Du point de vue des destinataires, ce sont, en revanche, les entreprises de transport et services auxiliaires qui sont les plus générateurs de distances.

### 2.2.2. La taille de l'unité urbaine

Nous présentons ici la répartition des envois dans l'espace urbain selon les cinq tailles d'unités urbaines en données redressées par la variable de pondération TMV-pondEnv qui tient compte du poids de chacune des unités urbaines en termes de volume d'activité. Cette variable tient, en effet, compte des envois totaux annuels émis par les établissements.

#### Localisation de l'établissement émetteur

Le Tableau V-4 présente le nombre d'envois au départ, selon les différentes tailles d'unités urbaines, par mode routier.

**Tableau V-4 : Répartition des envois par route (en milliers par an) selon les différentes tailles d'agglomérations et l'activité à l'origine (envois sortants, données redressées)**

Chargeur \ Destinataire	Production	Commerces de gros	Entrepôts-transport	Total
Commune rurale	6%	2%	0%	8%
UU < 100 000 habitants	15%	21%	1%	37%
UU 100 000/199 999 habitants	2%	2%	0%	4%
UU 200 000 / 1 999 999 habitants	9%	17%	0%	27%
UU Paris	5%	18%	2%	24%
Total	37%	60%	3%	716 507

UU : Unité Urbaine de 5000 emplois et plus

Le commerce de gros, qui représente près des deux tiers des envois, est plus développé dans la région parisienne (18%) que dans les villes de province par rapport aux envois du système productif (5%).

#### Localisation du destinataire

Le Tableau V-5 présente la répartition du nombre d'envois suivant les différentes tailles d'UU du destinataire, par mode routier.

**Tableau V-5 : Répartition des envois selon les différentes tailles d'agglomérations et l'activité à destination (envois entrants ,données redressées)**

Nombre d'envois par la route en milliers par an	Production	Commerce-services-particuliers	Transport	Total
Commune rurale	5%	9%	0%	15%
UU < 100 000 habitants	8%	22%	2%	31%
UU 100 000/199 999 habitants	2%	3%	1%	6%
UU 200 000 / 1 999 999 habitants	5%	21%	1%	28%
UU Paris	4%	16%	1%	20%
Total	24%	72%	4%	579 181

D'après le Tableau V-5, la localisation des envois à destination, par conséquent observée du point de vue de la demande de la population, met en évidence le rôle particulier des zones rurales qui hébergent 24% de la population, reçoivent plus d'envois qu'elles n'en émettent. Cette tendance est accentuée par le fait que les envois liés à la production des zones rurales sont plus importants en volume qu'ailleurs, notamment pour ce qui est des produits agricoles.

### 2.3. Description des chaînes de transport

L'objectif de cette section est de reconstituer la trajectoire physique des envois à travers l'analyse de la chronologie des trajets successifs. La variable NT\_CHRONO de l'enquête ECHO permet, en effet, d'identifier, de localiser et de qualifier les points de rupture de la trajectoire ou les éventuelles transformations dans le cheminement des envois, en fonction de l'orientation des flux : émis ou reçus par les agglomérations, internes à ces dernières ou de transit. Les flux interurbains, analysés dans le Chapitre II, de ville à ville ne sont donc différenciés en tant que tels car non représentatifs au niveau d'une redécomposition des chaînes de transport.

L'objectif d'une distinction des flux selon leur orientation (entrant, sortant, de transit et interne) est justifiée par la nécessité de comparer les résultats issus des exploitations des bases de données ECHO et le modèle FRETURB qui interviennent dans la troisième partie de ce chapitre ; de mettre en évidence leur éventuelle complémentarité. La définition des flux de ces deux sources de données diffère nettement : si les flux internes et de transit sont bien dissociés dans FRETURB, il est nécessaire de garder à l'esprit que, dans les enquêtes TMV, une partie importante du flux qualifié intraurbain est, en réalité, du flux de transit au sens de l'enquête ECHO (cf. Chapitre III, § 2.2).

L'intérêt d'une analyse complémentaire des deux enquêtes est, par conséquent, de relier la complexité des échanges intra urbains avec les flux entrants et sortants des agglomérations. Ces flux sont appréhendés comme des trajets, composantes des trajectoires et non pas en termes d'Origine-Destination (OD) des envois. Il s'agit, par exemple, d'analyser la provenance des trajets de commerces de gros qui se dirigent vers la ville en distinguant d'une part, le rôle des plates-formes ou des hubs dans ces émissions et d'autre part, la part des flux de marchandises émis par la ville vers d'autres agglomérations.

Pour ce faire, nous proposons une définition de la notion de plates-formes en fonction de la position des lieux intermédiaires de la trajectoire, c'est-à-dire de ceux qui ne sont ni à l'origine ni à la destination de la chaîne de transport. Nous assimilons les plates-formes aux lieux de « rupture de charges » dans le cheminement des marchandises et supposons qu'ils correspondent à l'action spécifique de « changement de véhicule ».

#### 2.3.1. Trajectoires directes et indirectes

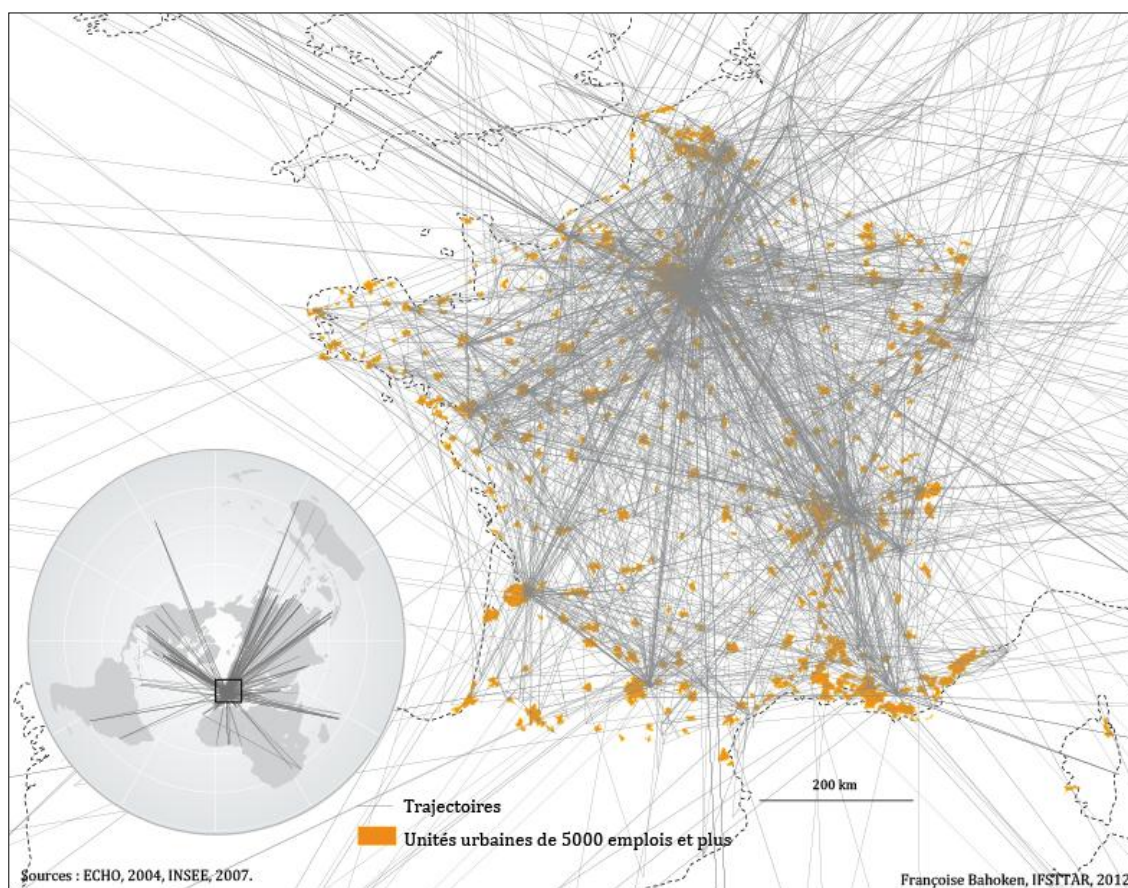
Les chaînes de transport correspondent, au sein de l'enquête ECHO, aux trajectoires spatio-temporelles des différents envois, définies comme une succession de trajets décrits dans la base de données « Trajets ». Un trajet correspond à un flux formé par un émetteur (au départ) et un récepteur (à l'arrivée du trajet), auxquels sont associés un ou deux intervenants, avec un statut et une intervention sur l'envoi, et un contenu : les caractéristiques de l'envoi en termes de volume, de prix, etc. : et un contenant : le véhicule.

### Spatialisation des trajectoires

La trajectoire d'un colis est définie comme son cheminement dans l'espace et dans le temps depuis un lieu d'Origine (O) vers un lieu de Destination (D). Elle est composée d'un ou plusieurs lieux qui, en fonction du temps, sont tour à tour intégrés à la chaîne de transport. Ces différents lieux correspondent à diverses opérations de transport et de logistique effectuées par des intervenants. Au sens de ECHO, la trajectoire d'un colis correspond à un « envoi », mais nous lui préférons le terme de « trajectoire » ou de « chaîne de transport » en raison de son ancrage physique.

La Figure V-1 présente une spatialisation des 3 357 envois décrits dans l'enquête. Elle met en évidence les différentes trajectoires et les points d'inflexion liés à des opérations de transport qui les caractérisent. Elle est composée de trajets ou de maillons qui sont effectués entre les lieux d'arrêts de la trajectoire : chaque trajet comporte donc un lieu d'origine et un lieu de destination ce qui permet d'identifier chacun des intervenants au départ et à l'arrivée des trajets successifs.

**Figure V-1 : Spatialisation des trajectoires disponibles dans l'enquête ECHO**



La confrontation des trajets à la localisation des unités urbaines, illustrée par la Figure 3, nous conduit à l'hypothèse d'une corrélation entre la présence d'une agglomération et les points d'inflexion de la trajectoire, qui définissent des trajets, sans distinction de la position des villes dans la trajectoire. Elle illustre également le résultat présenté dans le Chapitre I selon lequel 90% des trajectoires intéressent 18% des zones urbanisées.

Les points d'inflexion des trajectoires correspondent à des lieux intermédiaires ou de transit (T), ou de destination (D) finale des chaînes. Sachant que l'origine des trajectoires est toujours localisée en France, seules les trajectoires dont le lieu d'origine du dernier maillon est en France métropolitaine ont été conservées dans la suite de l'analyse.

#### Décomposition des chaînes de transport en trajets

Une trajectoire est composée d'un ou plusieurs lieux et d'un ou plusieurs maillons qui revêtent des significations particulières en fonction de leur position dans la chaîne. C'est à partir de la variable NTCHRONO qui est le numéro d'ordre chronologique des maillons dans une chaîne de transport, que sont caractérisés les différents maillons de la chaîne et, par conséquent, les différents lieux touchés par chacune des extrémités de chaque maillon.

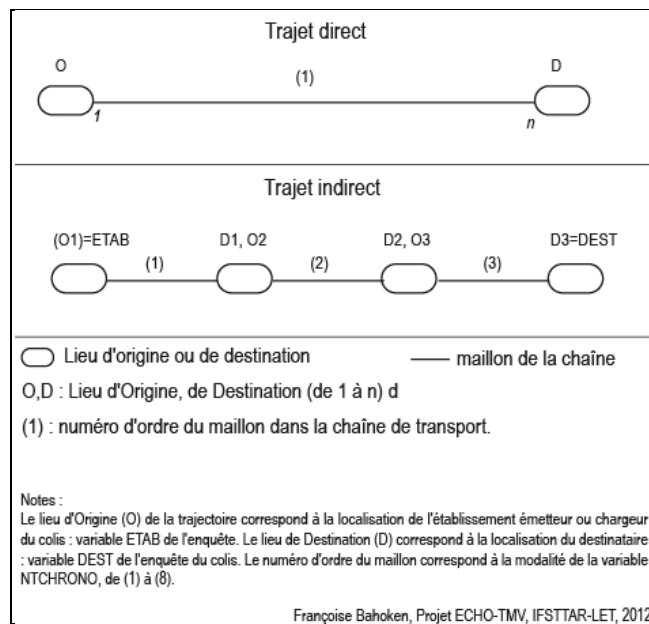
Cette variable renseigne sur la chronologie du déplacement du colis. Elle prend les valeurs de 1 à 7 trajets. Lorsque la chaîne de transport ne comporte qu'un seul maillon, elle effectue un seul *trajet* et sa trajectoire est dite *directe* (voir Figure V-2). Il convient de noter que ces trajets directs n'en sont pas, pour autant, toujours *uniques* au sens strict si l'on change l'échelle spatiale d'observation des trajectoires. La variable TR16 de l'enquête ECHO, qui renseigne sur la présence d'une tournée, n'a pas été intégrée dans les analyses. La variable NTCHRONO ne renseigne, en effet, que sur l'existence d'au moins un lien, entre une Origine et une Destination. Lorsque la chaîne comporte au moins deux maillons, sa trajectoire est désignée comme *trajectoire indirecte, segmentée* ou encore *multiple*. Le Tableau V-6 donne la proportion d'envois selon le nombre de maillons.

**Tableau V-6 : Répartition des envois suivant les tailles des chaînes, en nombre de trajets**

Nombre de trajets d'une chaîne	Part d'envois en milliers/an	Envois échantillon (en %)
1	46 %	51 %
2	21 %	22 %
3	18 %	14 %
4	10 %	9 %
5	5 %	3 %
6	0,5 %	0,5 %
7	0,0 %	0,0 %
Total	737 604	10 455

La variable NTCHRONO renseigne ainsi sur le caractère *direct* ou *indirect* de la trajectoire. Dans le cas d'une trajectoire directe, elle prend la valeur '1' : la trajectoire est alors composée d'un seul maillon - ou trajet - et de deux lieux. A l'inverse, dans le cas d'une trajectoire indirecte, la variable NTCHRONO prend une valeur comprise entre '2' et '7' en fonction du nombre de maillons concernés : la trajectoire est alors formée d'au moins trois lieux : un lieu d'Origine, un lieu de Destination et un lieu intermédiaire et au moins deux maillons tel qu'illustré par la figure 4.

Figure V-2 : Structure d'une trajectoire



D'après le Tableau V-6, la moitié des chaînes de transport sont effectuées en trajet unique : elles ne comportent qu'un seul envoi par trajet ; la plupart des trajectoires n'excède pas quatre trajets.

Les mesures sur les envois, qui comportent un nombre de trajets par envois supérieur à 5, ne sont pas assez nombreuses pour pouvoir être significatives : les chaînes de 6 trajets ne concernent que 51 individus et celles de 7 trajets ne concernent que 2 individus. C'est pourquoi nous regrouperons par la suite les trajectoires de plus de 5 trajets ou plus dans la même classe.

### 2.3.2. Structure spatiale des chaînes de transport

Dans cette section, nous mettons en rapport les caractéristiques spatiales des chaînes : taille, localisation dans la ville, distances à vol d'oiseau avec celles du chargeur, du destinataire et des différents intervenants dans la chaîne.

#### L'activité du chargeur et du destinataire

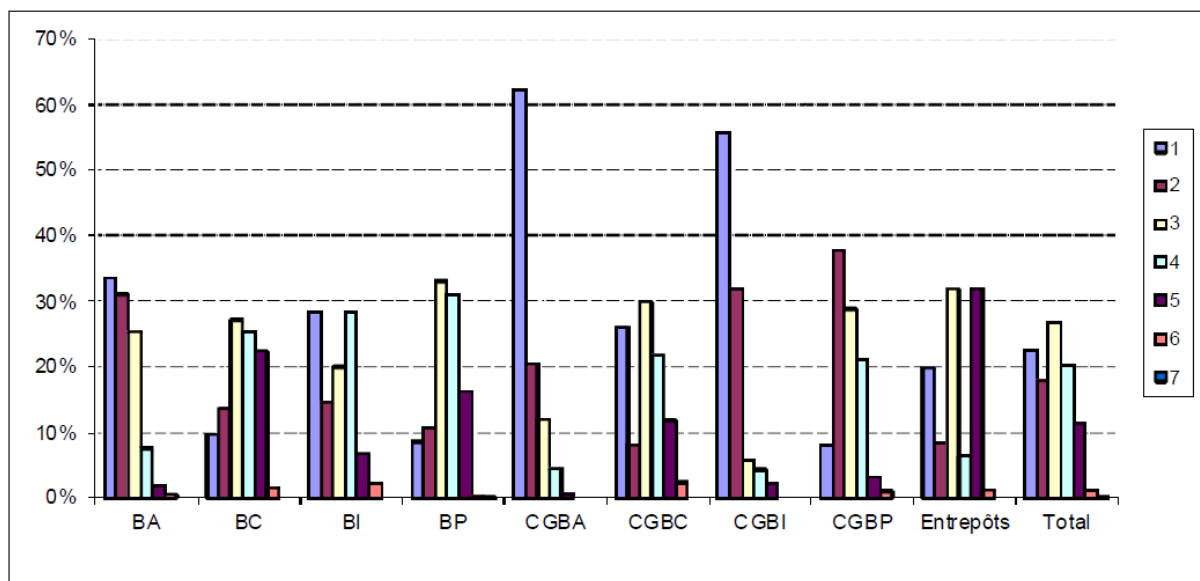
La description des chaînes de transport, au regard de l'activité, est réalisée à partir de l'exploitation des variables NTCHRONO et TMV-Act9. Le Tableau V-7 présente la distribution entre le nombre de trajets effectués par envoi et le type d'activité de l'enquête ECHO.

**Tableau V-7 : Taille moyenne d'une chaîne de transport, en nombre de trajets successifs**

Code activité du chargeur	Activité en clair	Nombre moyen de trajets
Appareil de production		
BA	Agricole et alimentaire	2,15
BI	Biens intermédiaires	2,77
BC	Biens de consommation	3,42
BP	Biens d'équipement industriel	3,27
Commerces de gros		
CGBA	Agricole et alimentaire	1,61
CGBI	Biens intermédiaires	1,65
CGBC	Biens de consommation	2,92
CGBP	Biens d'équipement	2,77
Entrepôts	Entrepôts	3,26
	Moyenne	2,84

D'après le Tableau V-7, les chaînes de transport de marchandises les plus courtes concernent les activités liées au commerce de gros (de type CGBA et CGBI) ainsi que celles issues des activités de base (de type BA et BI). A l'inverse, les chaînes les plus longues concernent le transport lié aux activités industrielles de biens de consommation (BC), d'équipement industriel ainsi que les commerces de gros associés. La Figure V-3 met en évidence la grande disparité de taille des chaînes suivant l'activité.

Figure V-3 : Répartition des tailles de chaînes de transport selon leur taille, par l'activité



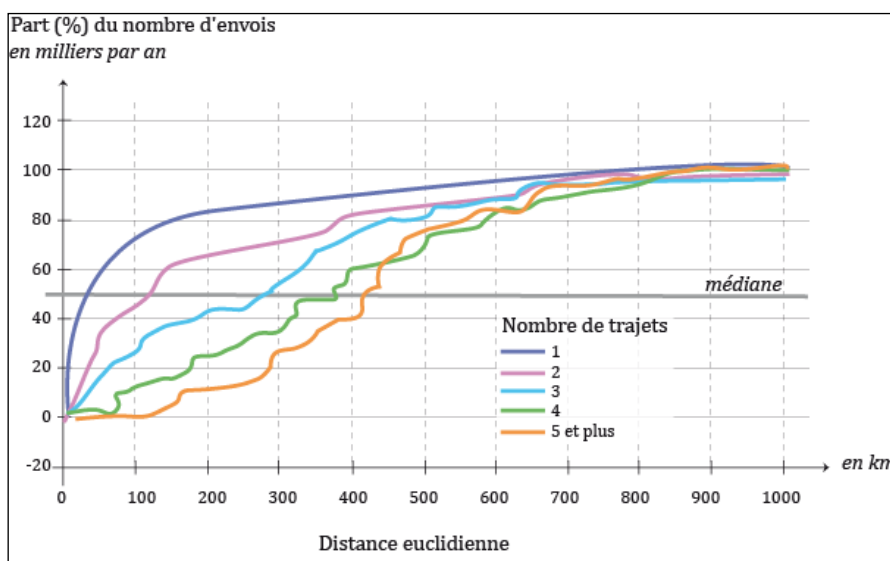
Source : ECHO, 2004 - données redressées sur 10455 envois décrits

La Figure V-3 met en évidence les principaux profils d'activité des chargeurs en termes de taille de la chaîne, estimée en nombre de trajets. Notons que les envois émis par l'industrie comportent moins d'intervenants que le commerce de gros. Nous tentons ci-dessous d'expliquer ce phénomène à partir d'une analyse de la portée des trajectoires.

La portée des trajectoires

La Figure V-4 décrit pour chaque taille de chaîne, en nombre de trajets, la répartition des envois en fonction de leur portée, exprimée en distance à vol d'oiseau entre la commune du chargeur et celle du destinataire. Elle met en évidence une régularité remarquable liée à la position des émetteurs et des destinataires des envois.

Figure V-4 : Fonctions de répartition des trajectoires selon la distance à vol d'oiseau et le nombre de trajets



Source : ECHO, 2004 - données redressées sur 10455 envois décrits



Ce graphique met en évidence la distribution des distances routières entre le générateur et le destinataire lorsque le nombre de trajets augmente : la médiane passe de 25 km pour les trajets directs à 120 km pour les trajectoires multiples de plus de 4 trajets. Par ailleurs, si 80% des trajectoires directes font moins de 100 km à vol d'oiseau, seules 40% des trajectoires comportant 3 trajets et plus sont inférieures à cette distance. En revanche, 10% des envois formés par 1 ou 2 trajets font plus de 300 km, alors que cette distance n'est atteinte que par moins de 3% des envois qui comptent 3 trajets et plus. Ce résultat est à rapprocher de la figure 5 de l'article de Gavaud et *alii.* (2011) qui a bien mis en évidence l'augmentation régulière de la médiane de la distance des envois et du nombre de trajets.

Cette disparité dans la distribution des distances entre le chargeur et le destinataire, en fonction du nombre de trajets qui composent la chaîne de transport, est à mettre en perspective avec d'autres facteurs spatiaux et opérationnels.

Il s'agit notamment i) du nombre total de trajets ; ii) de la position du trajet dans la chaîne (premier-dernier maillon) ; iii) du type d'activité de l'établissement émetteur et du destinataire ; iv) de la position du chargeur et du destinataire dans les couronnes des agglomérations ; v) du mode de gestion du transport, en compte propre ou en compte d'autrui.

**Tableau V-8 : Répartition des trajectoires directes suivant l'activité du chargeur et du destinataire (en nombre d'envois)**

Chargeur \ Destinataire	Production	Commerces et services	Transports et services auxiliaires	Total
Production	12%	18%	3%	33%
Commerce de gros	12%	50%	2%	64%
Entrepôts-transport	0%	2%	1%	3%
Total	24%	71%	5%	265 489

D'après le Tableau V-8, les profils des trajets directs sont peu différents des profils généraux présentés dans le Tableau V-1. Seul le commerce de gros occupe une part plus importante dans les trajectoires directes à 64% contre 58%, dans les trajectoires indirectes.

**Tableau V-9 : Distance à vol d'oiseau d'un trajet unique : mode routier, en km (données non redressées)**

Destinataire Chargeur	Industrie / agriculture	Commerces et services	Transports et services auxiliaires	Total
Industrie/agriculture	252	267	278	257
Commerce de gros	111	126	241	119
Entrepôts	114	138	270	141
Total	218	201	271	209

Source : ECHO, 2004

D'après le Tableau V-9, Les trajectoires directes en mode routier ont une portée moyenne allant de 111 à 278 km suivant les classes d'activité génératrices et destinataires, pour une moyenne globale de 209 km. Les commerces de gros ont une portée sensiblement plus faible que les autres activités : ce sont les chargeurs industriels et les entreprises de transport et services auxiliaires destinataires qui sont les plus générateurs de distances.

**Tableau V-10 : Portée moyenne O/D d'une trajectoire complexe selon les types d'activités mode routier, en km (données non redressées)**

Destinataire Chargeur	Production	Commerce-services- particuliers	Transport	Total
Production	411	393	450	405
Commerce de gros	260	340	500	319
Entrepôts- transport	407	400	366	399
Total	386	378	454	386

Les trajectoires complexes, réalisées en mode routier, ont une portée moyenne de l'ordre de 400 km.

Le résultat principal de cette première analyse des portées soulève l'hypothèse d'une différenciation des trajectoires, non seulement selon le type d'activité génératrice mais aussi et surtout en fonction de la localisation respective des générateurs et des destinataires. Pour la valider, nous proposons une analyse de la portée des trajets.

#### 2.4. Analyse de la portée des trajets

La portée des trajets, ou distance à vol d'oiseau, qui composent les trajectoires dépend de plusieurs facteurs :

- le nombre de trajets ;
- la position dans la chaîne (premier-dernier maillon) ;

- l'activité de l'établissement générateur (*TMV-Act9*) et du destinataire (*idesac t3b*) ;
- la taille de l'unité urbaine du générateur et du destinataire ;
- le mode de gestion (CA, CP – *var T7*).

Par la suite, nous faisons l'hypothèse selon laquelle la commune de destination du premier maillon et celle d'origine du dernier maillon comportent des zones logistiques qui jouent un rôle de pivot dans l'approvisionnement des marchandises, en flux et reflux, en milieu urbain.

#### 2.4.1. La portée des trajets du premier et du dernier maillon

Le Tableau V-11 décrit les portées moyennes du premier maillon selon l'activité du chargeur et la taille de la chaîne. Nous rappelons que les trajets concernés sont effectués exclusivement en mode routier, hormis les destinataires hors territoire français.

**Tableau V-11 : Portée moyenne du premier maillon selon l'activité du chargeur : mode routier, en km (données non redressées)**

Distance à vol d'oiseau moyenne	Nombre de maillons de la chaîne					Total
	1	2	3	4	5 et +	
Activité chargeur						
Production	249	145	69	41	37	164
Commerce de gros	112	108	49	30	28	96
Entrepôts-transport	145	137	49	39	32	127
Total	203	138	65	39	35	146

**Tableau V-12 : Portée moyenne du dernier maillon selon l'activité du destinataire : mode routier, en km (données non redressées)**

Distance à vol d'oiseau moyenne	Nombre de maillons de la chaîne					Total
	1	2	3	4	5 et +	
Activité destinataire						
Production	192	192	90	62	50	164
Commerce et services	178	198	78	51	32	145
Transports et services auxiliaires	241	236	100	33	23	203
Total	188	197	84	55	39	157

Le Tableau V-11 et le Tableau V-12 mettent en évidence deux résultats marquants : le nombre de maillons de la chaîne est inversement proportionnel à la portée du premier maillon et les activités de production présentent la plus grande variation : de 249 à 37 km, selon le nombre de trajets.

#### 2.4.2. Le mode de gestion du transport

Cette section qui porte sur le mode de gestion du transport fait la part entre le mode en Compte Propre (CP) dont la responsabilité incombe au chargeur ou au destinataire et le mode en Compte d'Autrui (CA) pour lequel (le transport est effectué par un tiers, généralement une entreprise de transport. Les tableaux suivants présentent le nombre d'envois en fonction des types de gestion du transport, CP ou CA, pour le mode routier.

**Tableau V-13 : Le mode de gestion selon l'activité du chargeur (données redressées)**

Mode de gestion Localisation du destinataire	Routier CA	Routier CP	Total
Production	32%	5%	37%
Commerce de gros	33%	27%	60%
Entrepôts	3%	0%	3%
Total	68%	32%	708 379

Le compte d'autrui, qui représente plus des deux tiers des envois, est réparti de façon égale entre les établissements de production et ceux commerces de gros. Ces derniers expédient également de manière importante en compte propre, soit environ 45% des envois.

**Tableau V-14 : Le mode de gestion selon l'activité du destinataire (données redressées)**

Mode de gestion Localisation du destinataire	Routier CA	Routier CP	Total
Production	20%	5%	25%
Commerce, services, particuliers	48%	23%	70%
Transport et auxiliaires	4%	1%	5%
Total	71%	29%	601 298

En ce qui concerne les destinataires, le commerce et services comptent pour 70% des envois et sont livrés deux fois plus en compte d'autrui qu'en compte propre. Il convient de noter que ce résultat est conforme aux travaux antérieurs de Gavaud (2007) qui fournissent la part des répartitions en compte propre et en compte d'autrui par catégorie d'établissement chargeur.

Le mode de gestion du premier maillon

**Tableau V-15 : Le premier maillon : en mode routier selon le mode de gestion et le nombre de trajets**

Nombre de trajets (% du nombre d'envois)	1	2	3	4	5 et +	TOTAL
Routier CA	32%	98%	100%	100%	100%	68%
Routier CP	68%	2%	0%	0%	0%	32%
Total Route	332 984	135 745	133 494	76 357	37 926	716 507

En % du total nombre d'envois redressé \*1000 /an. Les valeurs de 1 à 5 et+ renseignent sur le nombre de maillons.

On observe, sur le Tableau V-15, un résultat remarquable : les envois directs se font à 68% en compte propre car ce dernier est presque exclusivement le fait de chaînes de transport directes. Ceci à pour conséquence que le transport pour compte d'autrui achemine 68% des envois.

**Tableau V-16 : La portée du premier maillon (en km) selon le mode de gestion**

Nombre de trajets (% du nombre d'envois)	1	2	3	4	5 et +	Total
Routier CA	285	139	65	39	35	165
Routier CP	65	<i>101*</i>	<i>31</i>	<i>33</i>	<i>5</i>	65
Total Route	203	138	65	39	35	146

\* Les données peu significatives en raison du caractère lacunaire de l'enquête ECHO sont portées en italique. Les valeurs de 1 à 5 et+ renseignent sur le nombre de maillons.

D'après le Tableau V-16, la portée moyenne des trajectoires -distance à vol d'oiseau entre le lieu de chargement et le destinataire final- est plus de deux fois et demi supérieure dans le cas d'un transport en compte d'autrui qu'en compte propre. Cette proportion passe à plus de quatre fois pour les trajectoires directes. Ce résultat met en évidence une forte différenciation spatiale de ces deux modes de gestion.

Le mode de gestion du dernier maillon, dans le cas de trajectoires multiples

**Tableau V-17 : Le mode de gestion du dernier maillon, en nombre d'envois par la route**

Nombre de trajets (% du nombre d'envois)	1	2	3	4	5 et +	Total
Routier CA	107082	129 515	126 906	75 630	37 815	369 866
Routier CP	225902	513	184	5	-	702
Total Route	332984	130 028	127 090	75 635	37 815	370 568

**Tableau V-18 : La distance moyenne du dernier maillon (sur échantillon non redressé)**

Distance moyenne	1	2	3	4	5 et +	Total
Routier CA	285	218	113	60	38	166
Routier CP	65	<i>93*</i>	<i>86</i>	<i>21</i>	-	65
Total Route	203	218	113	60	38	133

\* Les données non significatives sont portées en italique.

D'après le Tableau V-17 et le Tableau V-18, la portée du dernier maillon est toujours supérieure à celle du premier maillon et ce, quelle que soit la complexité de la chaîne.

2.4.3. Les couronnes d'origine et de destination dans les unités urbaines

Nous rappelons que les désignations de « Commune centre, de première, Seconde couronne » font référence au zonage spatial, des communes de 5000 emplois et plus, fondé sur un indicateur de densité de nombre de mouvements que nous avons proposé (voir Chapitre IV).

Ainsi, sur 737 millions d'envois émis par année par voie routière et dénombrés dans l'enquête ECHO, la répartition entre les espaces intra-urbains à l'origine et à la destination est présentée dans le Tableau V-19.

**Tableau V-19 : Répartition des envois routiers selon les couronnes d'origine et de destination  
données redressées, hormis échanges intra-urbains**

Vers / Depuis	Commune centre	Première couronne	Deuxième couronne	UU <5000 emplois	Etranger	Total
Commune centre	10%	4%	2%	8%	2%	25%
Première couronne	10%	7%	3%	11%	2%	34%
Deuxième couronne	7%	2%	1%	3%	1%	14%
UU <5000 emplois	7%	6%	4%	8%	2%	27%
Total	34%	20%	10%	30%	6%	548 784

D'après le Tableau V-19, 34% des envois proviennent de la première couronne des communes de 5000 emplois et plus qui sont intégrées à des Unités Urbaines. La part des envois issus de la commune-centre représente 25% du total des envois par la route. Le fait que la seconde couronne apparaisse peu émettrice, avec 14% des envois, s'explique par le mode de construction du zonage en couronnes lié aux densités en nombre de mouvements, au sens du Transport de Marchandises en Ville. Les unités urbaines de moins de 5000 emplois émettent et reçoivent près de 30% du total et l'étranger ne compte que pour 6% (à destination). Enfin, c'est la commune-centre qui reçoit les flux d'envois les plus importants, avec 34% du total, suivi de la première couronne avec 20%.

La décomposition des flux intra-urbains est présentée dans le Tableau V-20.

**Tableau V-20 : Décomposition des flux intra-urbains**

Vers \ Depuis	Commune centre	Première couronne	Deuxième couronne	Total
Commune centre	7%	3%	2%	12%
Première couronne	27%	40%	13%	79%
Deuxième couronne	1%	2%	5%	9%
Total	36%	44%	20%	157 728

Unité : nombre d'envois redressés/an (\*1000).

Ces flux sont issus, d'après le Tableau V-20, à 79% de la première couronne. Ils sont destinés essentiellement à la première couronne puis à la commune centre. En revanche, la seconde couronne est peu émettrice.

Les deux tableaux suivants décrivent les activités à l'origine et à la destination des envois, selon les grands types d'activité, en mode routier.

**Tableau V-21 : Couronne d'origine de l'envoi selon l'activité du chargeur**

Localisation du chargeur \ Activité	Commune centre	Première couronne	Deuxième couronne	UU <5000 emplois	Total
Production	10%	10%	5%	12%	37%
Commerce de gros	12%	31%	7%	8%	60%
Entrepôts	0%	2%	0%	1%	3%
Total	22%	44%	13%	21%	708 379

La première couronne concentre plus de la moitié des commerces de gros, suivie de la commune centre. La production est située pour une part importante dans les unités urbaines de petite taille.

**Tableau V-22 : Couronne de destination de l'envoi selon l'activité du chargeur**

Localisation du destinataire / Activité	Commune centre	Première couronne	Deuxième couronne	UU <5000 emplois	Total
Production	8%	2%	6%	7%	25%
Commerce, services, particuliers	26%	8%	19%	15%	71%
Transport et auxiliaires	2%	1%	1%	1%	5%
Total	35%	11%	25%	23%	621 756

Le Tableau V-22 met en évidence le poids du commerce et des services, avec 71% des flux à destination et celui de la commune-centre comme principale zone destinataire dont plus du quart du total à destination des commerces et services. Dans les deux tableaux suivants, nous examinons les origines et destinations des envois suivant le nombre de trajets de la chaîne de transport.

**Tableau V-23 : La couronne d'origine de l'envoi selon la complexité de la chaîne**

Localisation de l'expéditeur	Trajet unique	Chaîne à trajets multiples	Total
Commune centre	8%	14%	22%
Première couronne	25%	19%	44%
Deuxième couronne	4%	8%	13%
UU <5000 emplois	9%	12%	21%
Total	47%	53%	708 379

Le Tableau V-23 mis au regard des précédents, montre que la première couronne, qui accueille les commerces de gros les plus émetteurs de flux et souvent en compte propre, génère des envois en trajet unique en grand nombre à 25% du total.



**Tableau V-24 : La couronne de destination de l'envoi selon la complexité de la chaîne**

Localisation du destinataire	Trajet unique	Chaîne à trajets multiples	Total
Commune centre	13%	21%	34%
Première couronne	15%	10%	25%
Deuxième couronne	6%	6%	12%
UU <5000 emplois	11%	13%	24%
Etranger	2%	3%	5%
Total	47%	53%	708 305

Le Tableau V-24 montre que cette même première couronne fortement émettrice d'envois (44% du total) en reçoit pourtant assez peu, que ce soit en trajet unique ou dans le cadre d'une trajectoire multiple. La répartition trajet unique - trajet multiple est sensiblement la même suivant les couronnes. Nous observons, par ailleurs, que les communes-centres apparaissent comme plus réceptrices de flux de marchandises que les autres, ce qui s'explique par la concentration des activités tertiaires dans ces communes.

#### 2.4.4. Les positions des départs et des arrivées des trajets dans les couronnes des Unités Urbaines

Nous nous intéressons dans cette section à la structure spatiale des trajets à l'origine ou départ de la trajectoire (premier maillon) et à la destination ou arrivée finale (dernier maillon) de la trajectoire des envois.

**Tableau V-25 : Les couronnes de départ et d'arrivée du premier maillon (trajectoire extra-urbaine)**

Départ \ Vers	Commune centre	Première couronne	Deuxième couronne	UU <5000 emplois	Etranger	Total général
Commune centre	11%	8%	2%	5%	1%	26%
Première couronne	7%	12%	3%	11%	1%	33%
Deuxième couronne	5%	2%	2%	4%	0%	14%
UU <5000 emplois	6%	6%	7%	8%	0%	27%
TOTAL	28%	28%	14%	28%	2%	556 912

**Tableau V-26 : Les couronnes du dernier maillon (trajectoire intra-urbaine)**

Vers \ Départ	Commune centre	Première couronne	Deuxième couronne	Total général
Commune centre	7%	3%	2%	12%
Première couronne	25%	43%	13%	81%
Deuxième couronne	1%	6%	1%	7%
Total	32%	52%	16%	154 460

Ces deux tableaux illustrent le rôle de la première couronne comme pivot des échanges des agglomérations tant en interne qu'entre unités urbaines.

Concernant les trajectoires intra-urbaines, le premier maillon issu de la commune centre y reste en bonne partie. A partir de la première couronne, plus de la moitié des premiers maillons aboutissent dans celle-ci, le tiers touchent la ville centre, témoignant ainsi de l'importance des flux intraurbains

**Tableau V-27 : Les couronnes de départ et d'arrivée du dernier maillon (trajectoire extra-urbaine)**

Vers \ Départ	Commune centre	Première couronne	Deuxième couronne	UU <5000 emplois	Etranger	Total
Commune centre	15%	5%	4%	10%	1%	36%
Première couronne	9%	9%	2%	9%	3%	32%
Deuxième couronne	5%	2%	2%	4%	0%	14%
UU <5000 emplois	5%	5%	2%	7%	1%	19%
Total	34%	21%	10%	31%	5%	543 949

Au niveau du dernier maillon, c'est au niveau des communes centres que les échanges se font les plus intenses : elles en reçoivent environ 34% des envois et en émettent 36%.

### 2.5. Analyse cartographique de la localisation des lieux de rupture de charge, issus des premiers et derniers maillons des chaînes de transport

Nous présentons dans cette section une analyse cartographique de la localisation des lieux de rupture de charge issue de l'exploitation des premiers et derniers maillons des chaînes de transport, qu'elles soient directes ou indirectes. Pour illustrer l'exploitation réalisée, nous avons focalisé notre analyse sur les unités urbaines parisiennes et lyonnaises.

La représentation de la localisation du lieu de destination du premier maillon sur les cartes de couleurs roses (Figures V-7, V-9 et V-11) met en évidence les premiers points d'arrêts des trajectoires

émis par l'une des communes qui forme l'UU concernée : à l'échelle de la France puis à celle de l'UU dont il est question. A l'inverse, la représentation de la localisation du lieu d'origine du dernier maillon (cartes vertes Figures V-8, V-10 et V-12) met en évidence, aux mêmes échelles que précédemment, les points d'inflexion des flux reçus par l'une des communes qui composent l'UU concernée, c'est-à-dire les lieux d'origine des derniers trajets.

#### 2.5.1. Une agglomération lyonnaise caractérisée par deux échelles de la mobilité

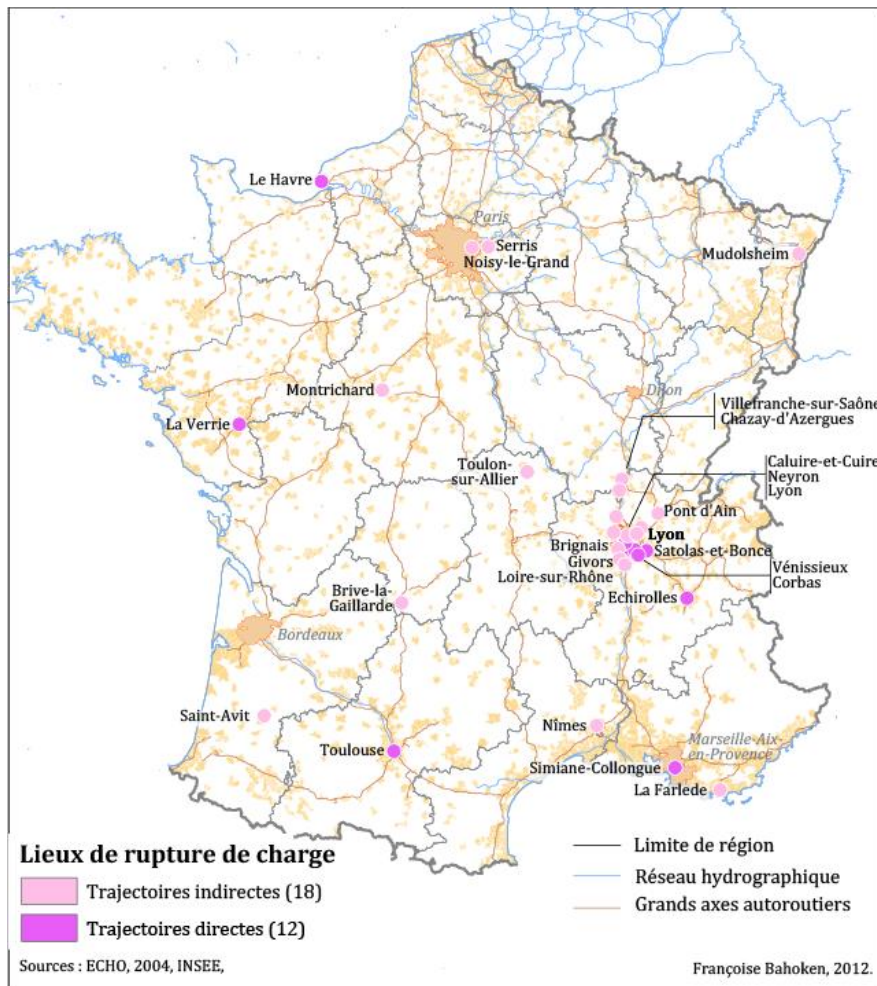
La localisation des lieux de transit, sur les trajectoires indirectes émises par les communes de l'UU de Lyon, met en évidence deux échelles de la mobilité des biens issues des trajectoires de ECHO. En cas de trajectoires multiples, la première échelle est très locale ou intra urbaine : elle concerne les communes situées sur les franges de l'UU de Lyon (Montluel au Nord, Givors et Loire-sur-Rhône au Sud). La deuxième échelle de mobilité concerne les trajectoires directes qui se manifestent soit à courte distance, en intra UU (à Lyon, Vénissieux ou à Mons) ou à l'échelle régionale (à Echirrolles, près de Grenoble) soit sur très longue distance (au Havre, à Toulouse ou à La Farlède, dans l'UU d'Aix-Marseille).

#### Analyse des flux émis par les communes de l'UU de Lyon

Sur les figures qui suivent, seules les premiers et derniers maillons des trajectoires à l'origine ou à destination de l'une des UU de Lyon ont été prises en compte pour identifier les lieux de rupture de charge.

La Figure V-3 présente la localisation du lieu de destination du premier maillon. Celui-ci correspond au premier trajet sortant d'une des communes de l'agglomération lyonnaise. Elle identifie les zones de rupture de charge de ces premiers trajets, à l'échelle nationale, selon qu'ils sont directs (NTCHRONO=1) ou indirects. D'après la Figure V-5, l'essentiel des flux issus des communes de l'unité urbaine lyonnaise sont internes : seules 9 communes de destination (sur 30) ne sont pas situées dans l'unité urbaine lyonnaise.

Figure V-5 : Localisation des lieux de rupture de charge des flux sortants de l'agglomération Lyonnaise

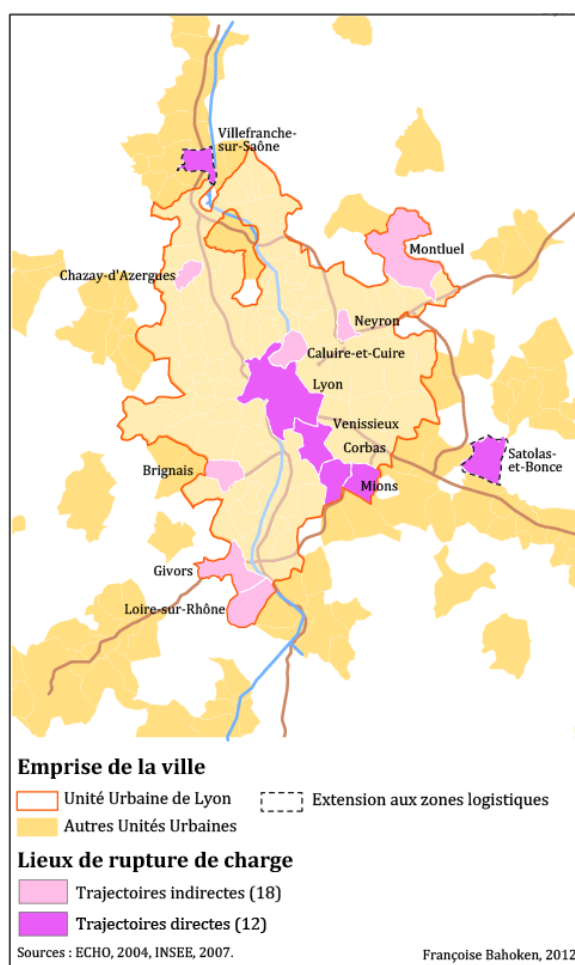


Les flux émis par les communes de l'UU de Lyon (voir Figure V-6 et Figure V-7) présentent deux caractéristiques qu'il convient de souligner. La première caractéristique porte sur la localisation des lieux de transit des trajectoires, selon qu'elles sont directes ou indirectes.

Les trajectoires multiples issues de l'agglomération lyonnaise présentent des lieux de transit majoritairement situés en ses franges, et à proximité immédiate des grands axes autoroutiers nationaux quand celles des trajectoires directes sont situées au cœur de l'unité urbaine de Lyon ou, *a contrario*, sur de plus longues distances, au Havre ou à Toulouse, par exemple (voir Figure V-6).

La seconde caractéristique est liée à l'emprise spatiale de l'agglomération logistique lyonnaise par rapport à l'emprise de l'agglomération définie par l'INSEE, sur une base résidentielle (voir Figure V-7). C'est, en effet, dans le cas de trajectoires directes que les contours de l'agglomération urbaine résidentielle sont modifiés. Ils sont dans ce cas étendus aux communes voisines de l'UU lyonnaise stricte qui accueillent des aires logistiques importantes, telles que Villefranche-sur-Saône au Nord ou encore à Satolas-et-Bonce, à l'Est.

Figure V-6 : Les contours de l'agglomération logistique Lyonnaise, d'après les flux sortants



Nous pouvons donc en conclure que les trajectoires directes qui impliquent l'UU de Lyon se manifestent sur deux échelles, définissant un double système de mobilités des biens. Elles concernent soit un marché très local, majoritairement intra urbain, soit un marché très lointain. De la même façon, les trajectoires indirectes suggèrent un approvisionnement d'abord local puis régional et national.

#### Analyse des flux reçus par les communes de l'UU de Lyon

L'analyse des flux reçus par les communes de l'unité urbaine de Lyon définissent deux types de mobilités des biens selon que la trajectoire est directe ou indirecte.

Lorsque la trajectoire est directe, les flux se manifestent également à deux échelles qui définissent un double système de mobilités des biens. Le premier est situé à l'échelle régionale, au sens administratif du terme, à proximité immédiate de l'UU (Figure V-8) : il est donc plus resserré que lorsque les flux sont émis par les communes de l'UU de Lyon. Le second, à l'échelle nationale, concerne les flux directs qui proviennent d'ailleurs, au delà de la région Rhône-Alpes.

A l'inverse, les flux indirects qui se destinent dans l'une des communes de l'UU de Lyon sont tous situés en zone intra urbaine, à l'exception de la zone de transit située à Orléans qui constitue une importante plate-forme logistique (Figure V-8).

Les flux reçus par les communes de l'UU de Lyon présentent une spécificité qu'il convient de souligner. Dans l'ensemble et quelle que soit l'orientation de la trajectoire, en direction ou provenance des communes de l'UU de Lyon, on observe une mobilité d'approvisionnement des biens à deux échelles qui conduit à une première approche de la typologie des zones de rupture de charge.

Les grandes zones logistiques situées sur la plaine de l'Ain n'apparaissent pas dans les représentations des flux à destination de l'agglomération lyonnaise (voir Figure 10). Ce constat nous conduit à l'hypothèse selon laquelle les zones logistiques d'envergure nationale situées dans la région Rhône-Alpes ne concernent pas spécifiquement l'approvisionnement de l'agglomération lyonnaise à proximité de laquelle elles sont localisées et ce, quelle que soit l'orientation de la trajectoire, en direction ou provenance des communes de l'UU de Lyon.

L'approvisionnement de l'agglomération lyonnaise semble être effectuée par des plates-formes logistiques locales situées aux franges de l'UU de Lyon ou sur les communes limitrophes de Villefranche-sur-Saône et de Saint-Pierre-de-Chandieu, sur les communes de L'Isle-d'Abeau ou encore de Corbas, de Satolas-et-Bonce.

Ce constat, somme toute logique, correspond à la manière dont se déploient les zones logistiques : celles qui ont une envergure nationale (plaine de l'Ain) sont, en effet, implantées dans des secteurs économiques dynamiques de manière à satisfaire un marché européen. Leur implantation s'effectue en fonction d'impératifs qui sont d'abord économiques, en termes de marché puis, dans un second temps, en fonction de la disponibilité locale en main d'œuvre et en infrastructures de transports, à proximité des grands axes autoroutiers nationaux.

Ce résultat confirme par conséquent l'hypothèse d'une déconnexion entre la ville et son approvisionnement, en raison de la position des lieux de rupture de charges des trajectoires en direction de l'UU de Lyon.

Pour conclure, il convient de noter l'apport qualitatif de l'analyse des trajectoires issues de l'enquête ECHO qui confirme des hypothèses validées par ailleurs, malgré les problèmes de représentativité spatiale de l'échantillon. On observe en effet, un faible nombre de lieux impliqués dans les trajectoires spatiales des colis par rapport à la réalité.

Figure V-7 : Localisation des zones de rupture de charge des flux entrants dans l'agglomération Lyonnaise

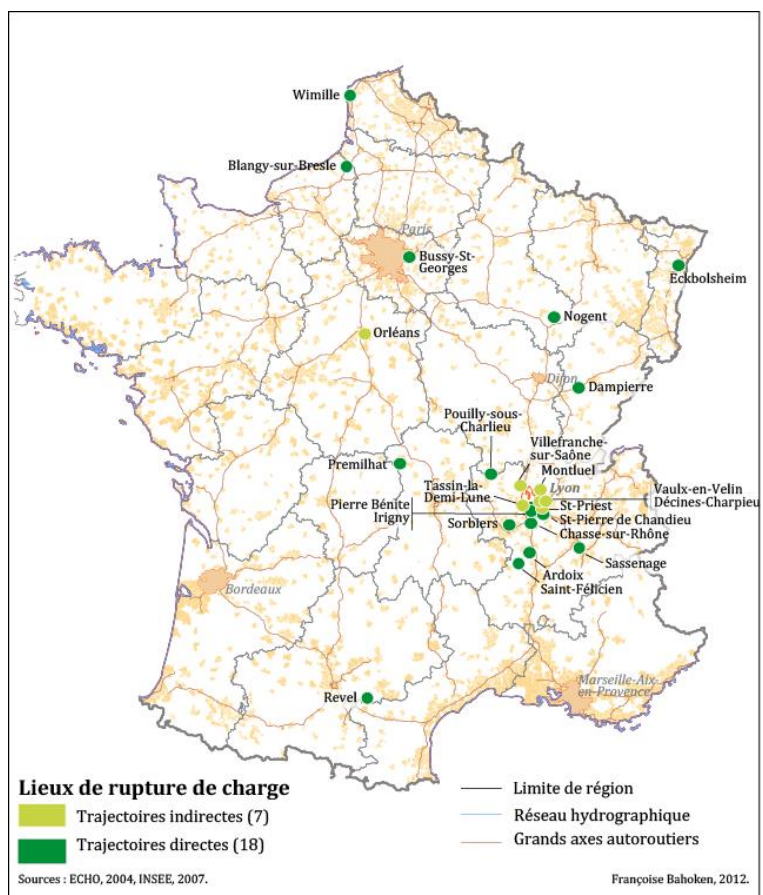
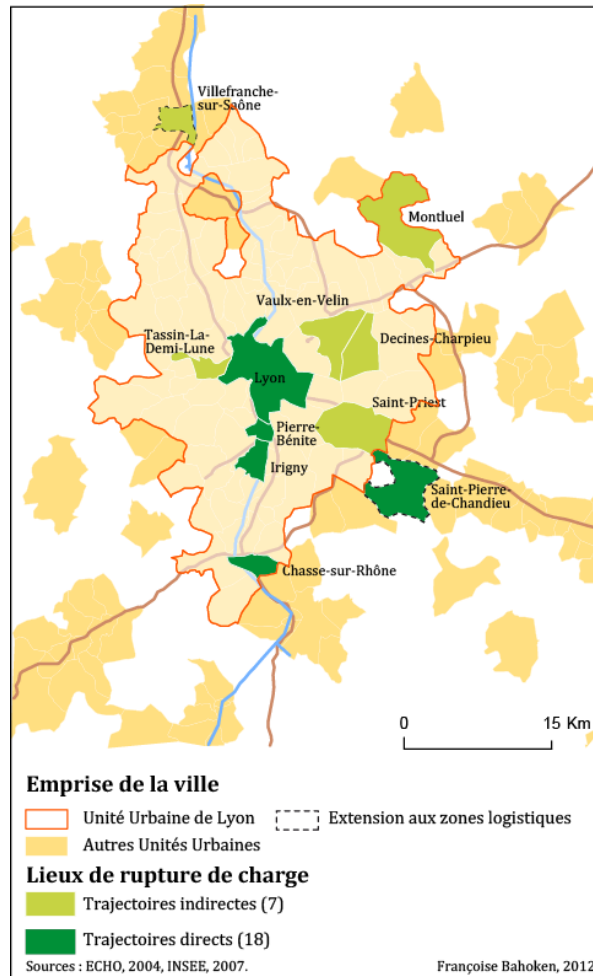


Figure V-8 : Les contours de l'agglomération logistique Lyonnaise, d'après les flux entrants



### 2.5.2. L'agglomération parisienne...

La configuration de l'agglomération parisienne, issue de l'analyse des trajectoires de mobilités des biens issues de l'enquête ECHO, diffère de celle de l'agglomération lyonnaise. A l'échelle nationale et ce, quel que soit l'orientation des trajectoires, les flux -entrant ou sortants- sont d'abord destinés à un approvisionnement local, en intra urbain. Ce schéma d'approvisionnement local s'effectue à deux échelles : la première enveloppe concerne les communes franciliennes situées à moins de 10 km du centre de l'agglomération tandis que la seconde concerne les communes situées à 25 km environ du centre. Cette configuration centrale fait ainsi apparaître deux couronnes.

#### Analyse des flux émis depuis les communes de l'UU de Paris

Dans l'ensemble, les distances parcourues sont relativement courtes et dans des proportions similaires entre flux entrants et sortants. Ce résultat illustre un effet de rabattement sur les premières plates-formes interurbaines d'où partent les marchandises destinées à un transport de marchandises sur de longues distances. Cet effet mériterait d'être validé par une analyse de la caractéristique des colis décrits par cette carte des flux émis depuis les communes de l'UU de Paris.



Figure V-9 : Localisation des zones de rupture de charge des flux entrants dans l'agglomération parisienne

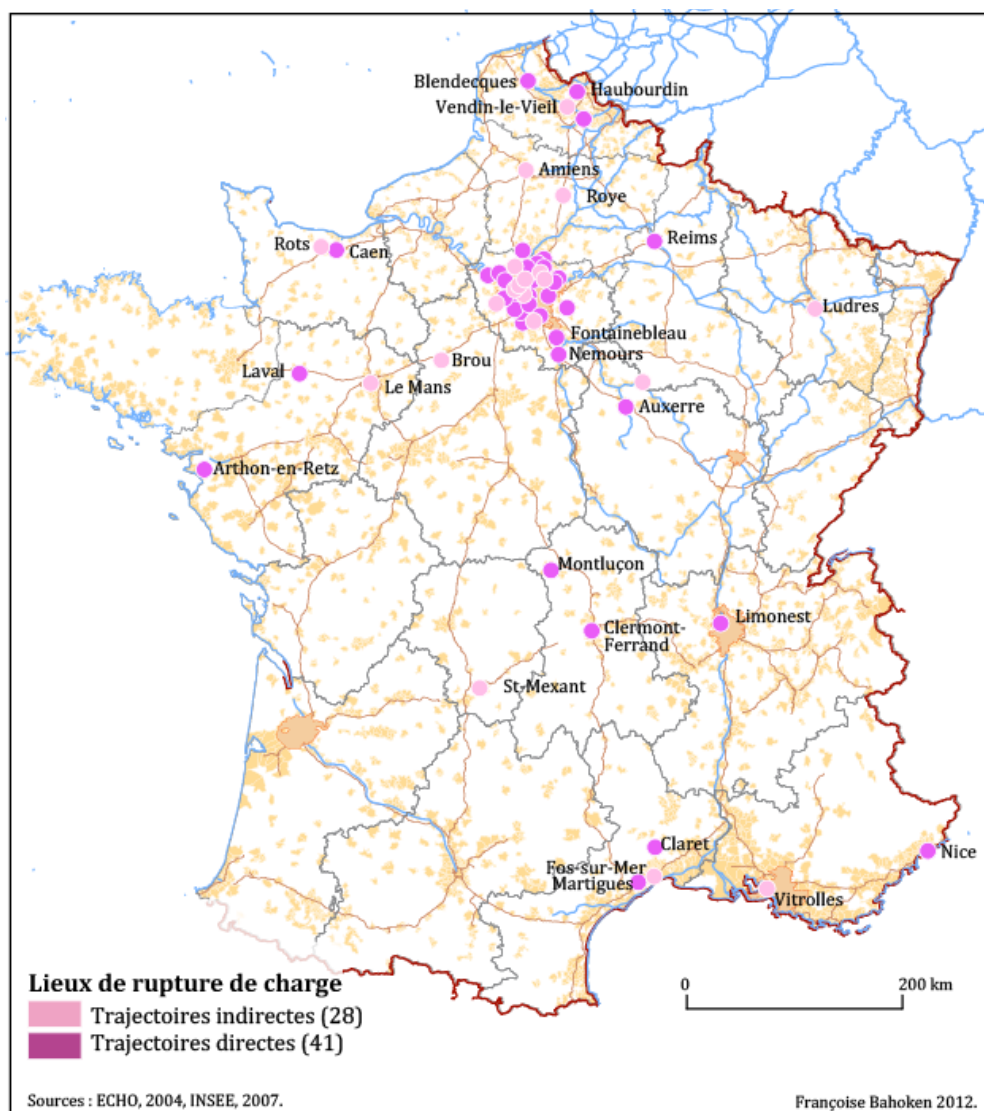
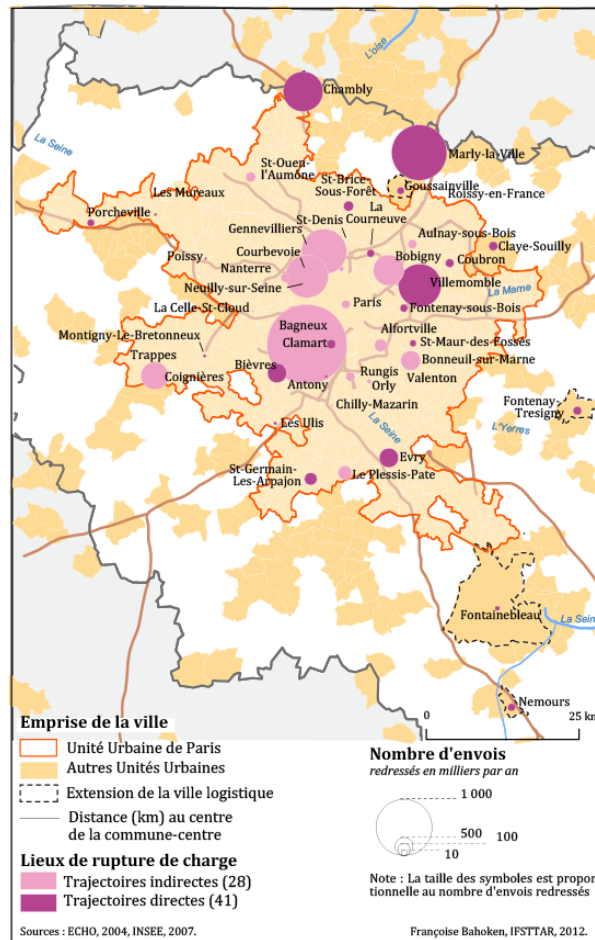


Figure V-10 : Les contours de l'agglomération logistique parisienne, d'après les flux entrants



Du point de vue de la localisation des lieux de transit, les flux émis par les communes de l'unité urbaine parisienne desservent surtout un trafic régional, en intra urbain, ce qui pose question. Il convient de noter dans ces flux, d'une part, l'absence du Havre dans les trajectoires directes des flux émis depuis l'agglomération parisienne et d'autre part, le poids de Limonest, dans le Rhône, parmi les autres lieux concernés par des trajectoires indirectes. Serait-ce lié à la qualité des données collectées sur l'agglomération parisienne dont on sait que la représentativité n'est pas optimale ?

Ceci étant, on observe un maintien des proportions entre les flux entrant et sortants des communes de l'UU parisienne même si leur localisation est dissymétrique. Si la représentativité du nombre de trajets directs ou indirects n'apparaît pas fidèle à la réalité – en raison du poids de Marly-la-Ville sur la carte des flux en provenance de l'UU de Paris –, celle qui porte sur les flux à destination de Paris semble être moins biaisée par la qualité des données : le point d'entrée de l'agglomération francilienne semble être, pour 5 millions d'envois, situé à 10 km du centre de Paris ou bien à Lyon (1 million sur un total de 6 millions).

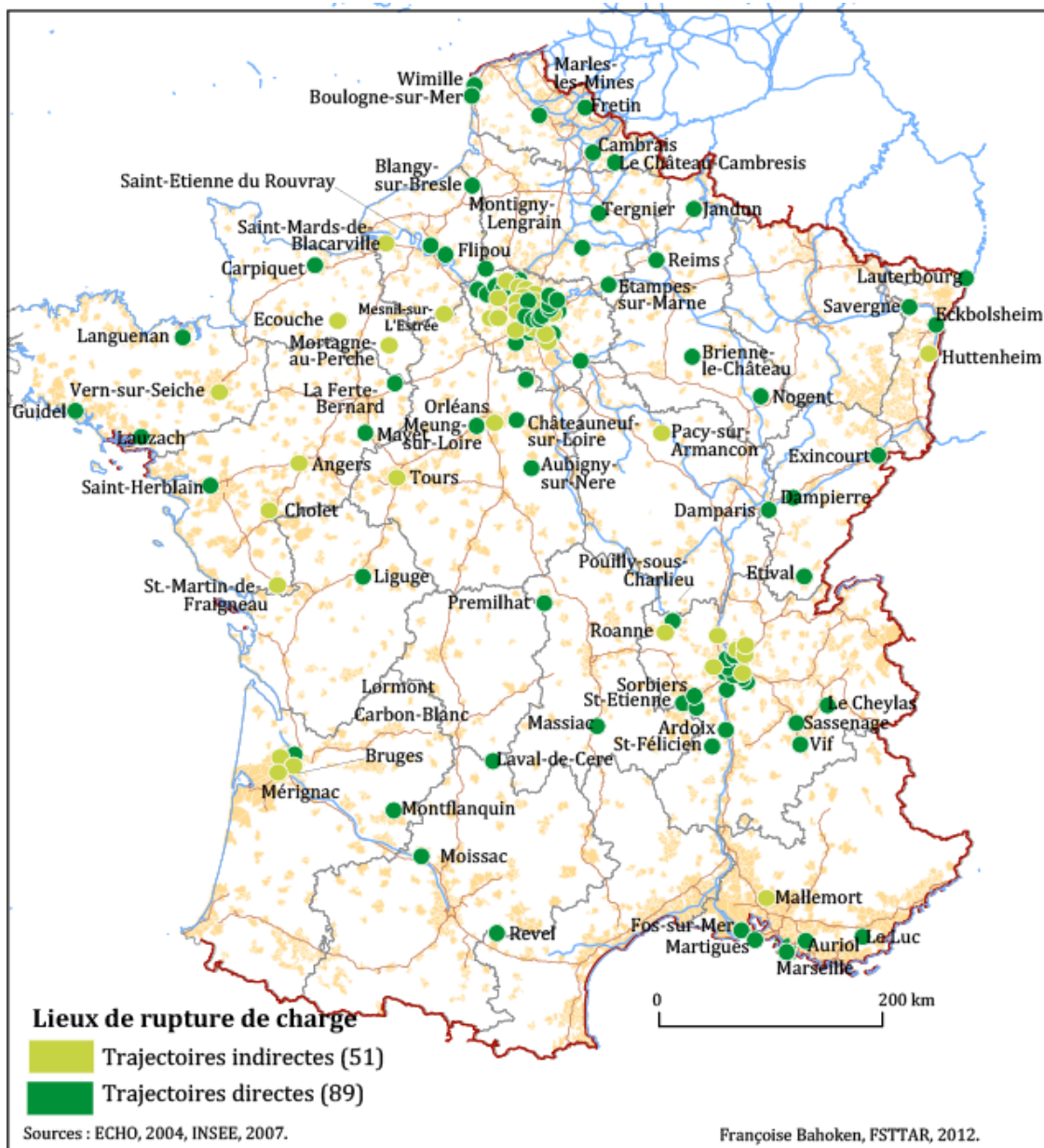
#### Analyse des flux reçus par les communes de l'UU de Paris

La majorité des points d'inflexion des trajectoires à destination de l'UU de Paris sont situés en intra-urbain, dans une zone comprise entre 15 et 20 km du centre. On observe une dissymétrie est-ouest

de la localisation de ces zones qui va dans le sens de l'hypothèse d'une concentration des zones d'entreposage plutôt à l'Est de la région ce qui semble logique : les secteurs ouest de l'agglomération parisienne présentent, en effet, les communes les plus aisées et les plus riches. Celles qui reçoivent les flux les plus importants, en nombre d'envois, concernent les communes qui présentent des banlieues au profil logistique populaire (Raimbault, Bahoken, 2012).

Il convient de noter que les flux à destination de Paris, dont l'origine est située dans l'une des communes de l'UU de Lyon, s'arrêtent sur les mêmes lieux de transit que les flux situés à destination de Lyon. Ce résultat corrobore l'hypothèse précédente sur le rôle des plates-formes d'approvisionnement régional voire national et celui des plates-formes d'envergure internationale, telles que celles qui sont situées sur la plaine de l'Ain.

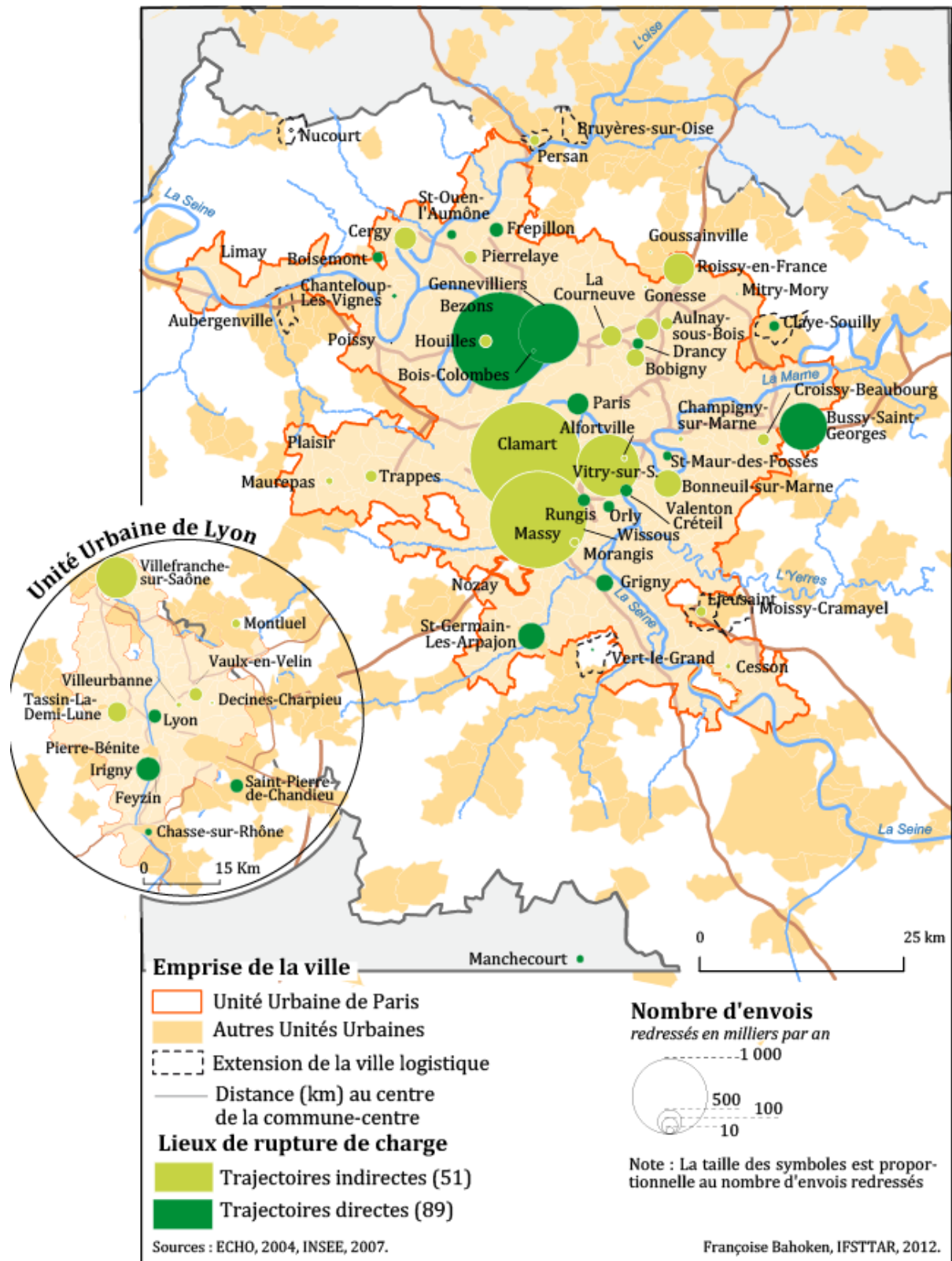
Figure V-11 : Localisation des zones de rupture de charge des flux entrants dans l'agglomération parisienne



En revanche et c'est peut-être là soit une limite de l'échantillon issus de l'enquête ECHO soit une date trop lointaine (2004) les communes qui comptent les surfaces cumulées d'entrepôts les plus importantes (Lieu-Saint, Moissy-Cramayel) n'apparaissent pas sur la carte.

Concernant l'emprise spatiale de l'agglomération logistique décrite par les trajectoires qui impliquent les communes de l'UU de Paris, on observe que seuls les flux à destination de Paris contribuent à un élargissement des contours de l'UU au sens de l'INSEE. Ainsi, l'agglomération logistique parisienne déborde de l'UU, au Nord sur les communes de Persan et de Bruyères-sur-Oise ; au Sud (Vert-le-Grand et Lieu-Saint) ; à l'est (Claye-Souilly) et à l'ouest (Chanteloup-les-Vignes). Cet élargissement demeure ponctuel et ne porte pas sur un nombre de trajectoires important.

Figure V-12 : Les contours de l'agglomération logistique parisienne, d'après les flux entrants



## 2.6. Analyse de la localisation des intervenants

Nous mettons ici en relation la localisation des intervenants dans le territoire et leur position dans la trajectoire suivie par les envois avec leur statut et leur fonction.

### **Localisation des intervenants selon la taille des agglomérations**

Nous observons, dans un premier temps, la localisation des intervenants qui agissent au niveau des arrêts intermédiaires, c'est-à-dire qui concernent les maillons autres que le premier et le dernier maillon. Il s'agit donc des intervenants qui opèrent sur des trajectoires complexes comportant plus de deux trajets.

**Tableau V-28 : Les couronnes d'arrêts intermédiaires de la trajectoire (données redressées)**

De \ Vers	Commune rurale	UU < 100 000 habitants	UU 100 000 / 199 999 habitants	UU 200 000 / 1 999 999 habitants	UU Paris	Total
Commune rurale	0%	2%	0%	6%	2%	11%
UU < 100 000 habitants	1%	8%	2%	10%	7%	29%
UU 100 000/199 999 habitants	0%	2%	1%	2%	1%	5%
UU 200 000 / 1 999 999 habitants	2%	11%	3%	11%	4%	31%
UU Paris	2%	3%	1%	8%	11%	23%
Total	5%	25%	7%	38%	25%	391 613

Nous constatons que les trajets intermédiaires présentent un lieu d'origine fréquemment situé dans les petites unités urbaines par rapport à ceux de destination : 40% des lieux de départ des trajets sont situés en zone rurale et dans des UU<100 000 h. contre 30% des lieux d'arrivée) et ce, par rapport aux les grandes agglomérations qui comptent 59% des départs pour 70% des arrivées sur les UU>100 000 h.

**La position des intervenants dans la chaîne :**

**Tableau V-29 : Statuts des différents intervenants selon leur position dans la chaîne (données redressées)**

Statut de l'intervenant	Position de l'intervenant dans l'ordre des trajets					Total
	1	2	3	4	5 +	
Chargeur	15%	-	-	-	-	15%
Destinataire	1%	-	-	-	-	1%
Intégrateur	8%	8%	6%	5%	2%	30%
Transporteur routier ou fluvial	25%	17%	9%	3%	0%	54%
TOTAL	49%	25%	16%	8%	3%	1 434 613

Dans le tableau suivant, nous précisons la part des quatre statuts principaux des intervenants : les chargeurs et les destinataires, les intégrateurs et les autres entreprises de transport.

**Tableau V-30 : Statuts des différents intervenants de la chaîne (données redressées)**

Statut de l'intervenant	Trajet unique	Trajectoire complexe (2 maillons au moins)			Tous intervenants
		Premier intervenant	Intermédiaire	Dernier intervenant	
Chargeur	15%	-	-	0%	15%
Destinataire	1%	-	-	1%	1%
Intégrateur	0%	8%	14%	8%	30%
transporteur routier ou fluvial	7%	18%	12%	17%	54%
Total	23%	26%	26%	25%	1 445 273

Le compte d'autrui est présent sur 84% des opérations. Comme vu précédemment, ce sont pour les deux tiers les chargeurs qui réalisent les trajets directs. Comptant pour 30% de l'ensemble des interventions, les intégrateurs sont fort logiquement présents tout au long des chaînes complexes. Les autres entreprises de transport sont les plus présentes sur les premier et dernier maillons.

## 2.7. Les types de prestataires et les prestations des intervenants suivant la position dans la chaîne

### La position des opérations dans les maillons de la chaîne

**Tableau V-31 : Principaux prestataires en compte d'autrui selon la position dans la chaîne (données redressées)**

Nature du prestataire	Position de l'intervenant dans l'ordre des trajets					Total
	1	2	3	4	5+	
Messagerie ou fret express	64%	79%	82%	79%	63%	64%
Autres transports routiers	34%	18%	16%	20%	36%	34%
Affrètement, organisation fret	5%	4%	3%	3%	9%	5%
Entreposage	0,8%	0,5%	0,4%	0,0%	0,1%	0,8%
Total	356 300	242 802	129 248	38 627	3 181	356 300

Pourcentages en colonnes – plusieurs réponses possibles.

Les principales prestations réalisées en compte d'autrui sont ,pour les trois quarts, de la messagerie ou du fret express. Les prestations hors transport qui s'effectuent tout au long de la chaîne sont peu nombreuses. Elles consistent surtout pour 4% à de l'affrètement et pour 1% seulement de l'entreposage. Les autres prestations comme la manutention, ont un poids négligeable. Le fret est donc généralement peu immobilisé ou manipulé au cours de la chaîne.

Les opérations les plus fréquentes sont décrites ci-dessous suivant le maillon sur lequel on est situé :

**Tableau V-32 : Principales opérations effectuées au départ d'un trajet (données redressées) \***

Prestation effectuée au DEPART du trajet (tous trajets)	Position de l'intervenant dans l'ordre des trajets					Total
	1	2	3	4	5 +	
Changement de véhicule	11%	61%	61%	64%	55%	37%
Groupage	48%	73%	69%	69%	69%	60%
Dégroupage	5%	19%	22%	18%	17%	13%
Entreposage	1%	2%	4%	3%	1%	2%
Gestion de stock	1%	1%	1%	1%	0%	1%

\* Plusieurs réponses étant possibles, la somme des pourcentages peut dépasser 100%.

Les deux tableaux suivants, décrivent les différentes opérations réalisées à l'issue du premier trajet et avant l'arrivée à destination. Nous observons ainsi que le groupage est l'opération la plus fréquente au départ d'un trajet, surtout à partir du second trajet. Vient ensuite le changement de véhicule qui se fait, en toute logique, surtout à partir du second trajet



**Tableau V-33 : Principales opérations effectuées à l'arrivée du trajet initial (données redressées)**

ARRIVEE du trajet initial	1 <sup>er</sup> trajet
Changement de véhicule	9%
Groupage	7%
Dégroupage	23%
Entreposage	3%
Gestion de stock	2%
Emballage, étiquetage	2%

Le premier trajet de la chaîne (NTCHRONO=1) représentent 46% du total en données redressées. Ce sont les opérations de dégroupage qui sont les plus fréquemment effectuées à l'arrivée du premier trajet de la chaîne, suivi du changement de véhicule.

**Tableau V-34 : Principales opérations effectuées : trajet final avant destination (données redressées)**

Prestation effectuée au DEPART du trajet (tous trajets)	Position de l'intervenant dans l'ordre des trajets					Total
	1	2	3	4	5 +	
Changement de véhicule	10%	59%	65%	65%	54%	45%
Groupage	31%	66%	66%	68%	71%	55%
Dégroupage	10%	25%	23%	17%	17%	19%
Entreposage	1%	3%	5%	3%	1%	3%
Gestion de stock	1%	1%	1%	1%	0%	1%

Les opérations avant livraison finale sont beaucoup plus nombreuses qu'à l'issue du premier trajet : 45% de changement de véhicule (généralement avant l'entrée en ville) s'accompagnant d'une opération de groupage dans 55% des cas. D'une manière générale, ces opérations sont plus fréquentes pour les chaînes comportant un grand nombre de trajets. Le dégroupage est le plus fréquent dans les chaînes à deux maillons.

## 2.8. Le poids des biens transportés et l'organisation de la chaîne

**Tableau V-35 : Part des trajets selon le poids de l'envoi et le nombre de trajets de la chaîne  
(données redressées nombre de trajets en milliers par an/an)**

Poids de l'envoi \ Nombre de trajets dans la chaîne	Nombre de trajets dans la chaîne					Total
	1	2	3	4	5 +	
<30 kg	45%	50%	57%	83%	87%	64%
30-200 kg	15%	28%	32%	12%	9%	20%
200-1 000 kg	19%	14%	9%	4%	1%	10%
1 000-10 t	21%	7%	2%	1%	3%	6%
>10 t	0,5%	0,2%	0%	-	-	0%
Total	310 588	261 707	391 190	464 795	172 352	1 600 632

**Tableau V-36 : Part des tonnages selon le poids des envois et le nombre de trajets de la chaîne  
(données redressées en milliers de tonnes / an)**

Poids de l'envoi \ Nombre de trajets dans la chaîne	Nombre de trajets dans la chaîne					Total
	1	2	3	4	5 +	
<30 kg	1%	1%	4%	12%	4%	2%
30-200 kg	2%	7%	19%	18%	4%	6%
200-1 000 kg	11%	21%	34%	34%	4%	16%
1 000-10 t	80%	64%	40%	37%	88%	70%
>10 t	6,9%	6,9%	3,3%	-	-	6%
Total	236 264	78 051	42 221	26 708	26 494	409 737

Les envois de moins de trente kilos procèdent généralement de la messagerie express. Ils représentent au total 64% des envois. Il faut noter une croissance régulière de ce taux lorsque les chaînes ont un nombre important de maillons : l'organisation des intégrateurs et des messagers tend donc à être importante en proportions. Elle est, en tout état de cause, plus complexe que celle de la messagerie traditionnelle *et a fortiori* du compte propre.

Tout naturellement, les tonnages totaux transportés vont croissant avec le poids des envois. Le tonnage total des colis de moins de 30 kg ne représentent pas plus de 2% du tonnage de l'ensemble des envois comptabilisés dans l'enquête (données redressées).

### 3. Mise en relation des enquêtes ECHO et TMV

La mise en relation des résultats de l'analyse de la place des maillons urbains dans les chaînes de transport, dans le cadre de l'exploitation des enquêtes ECHO et TMV dépend fortement des principales spécificités des deux sources, présentées dans le Chapitre I. Quatre caractéristiques majeures distinguent, en effet, les deux sources.

Les enquêtes ECHO et TMV ont été conçues pour répondre à des problématiques différentes : L'enquête Echo a pour objet une meilleure compréhension de la structure des organisations qui organisent la logistique globale en France quand l'enquête TMV a été élaborée pour mesurer l'impact des mouvements de marchandises dans la ville : du point de vue spatial de leur localisation ; en termes de congestion liée aux kilomètres parcourus et environnementaux.

Les deux enquêtes sont fondées sur l'observation d'unités statistiques fondamentalement différentes : l'enquête Echo s'appuie sur l'envoi de marchandises, depuis un chargeur vers un destinataire. Cet envoi est potentiellement caractérisé par des modes de transport et des véhicules différents sur l'ensemble de son parcours. L'enquête TMV décrit, quant à elle, les « mouvements » de véhicules à l'intérieur de l'espace urbain, à travers l'observation des livraisons et enlèvements réalisés par ces véhicules auprès de l'ensemble des établissements.

Les enquêtes recouvrent des champs spatiaux différents : l'enquête Echo couvre l'ensemble du territoire métropolitain et une partie de l'étranger (voir Figure V-1). Elle n'a pas, a priori, *vocation à être analysée à l'échelle des flux* urbains ou intra urbains. Les enquêtes TMV sont, à l'inverse, circonscrites à l'espace urbain appréhendé comme l'Unité Urbaine définie au sens de l'INSEE. Elles couvrent des champs économiques différents : l'enquête ECHO observe, en effet, des « envois » qui proviennent de l'appareil productif ; du commerce de gros et des entrepôts, avec une sélection des établissements de 10 salariés et plus (6 pour les entrepôts). A l'inverse, les enquêtes TMV couvrent tous les établissements, quelles que soient leurs tailles et leurs activités.

Ces différences intrinsèques aux deux sources ont pour conséquence principale l'impossibilité d'une mise en relation directe des « envois » au sens de ECHO avec les « mouvements » des enquêtes TMV. C'est le cas en particulier des données qui portent sur le cheminement des biens dans la ville, appréhendée de manière différente dans les deux enquêtes.

Aussi, trois types de précautions doivent être prises : La première concerne le mode de livraisons des marchandises en ville. Au sens des enquêtes TMV, une livraison par un véhicule, dans un établissement situé en zone urbaine, permet de comptabiliser un mouvement. Le véhicule concerné peut ainsi délivrer dans cette zone et simultanément plusieurs envois différents. Hormis le cas de livraison en lot complet, un envoi qui entre en zone urbaine, dans un camion est généralement chargé avec d'autres envois qui sont distribués souvent au cours d'une tournée. Cette tournée n'est pas identifiée dans l'enquête Echo. Lorsqu'un envoi est livré en tournée, ce dernier parcourt une partie de cette tournée et, lorsque les arrêts avant sa livraison sont réalisés dans plusieurs villes successives, l'envoi transite au sens de l'enquête Echo. Néanmoins, il n'y a pas de correspondance entre les points de transit et l'ensemble des points touchés par une tournée de véhicule.

Il n'y a donc pas « d'équivalence distributionnelle » entre les envois de ECHO et les mouvements de TMV. Au regard de ces différences, un rapprochement des résultats de ces deux enquêtes ne peut être que difficile et limité. Néanmoins les enquêtes TMV renseignent mal sur l'origine fonctionnelle ou géographique des biens livrés, ce qui est l'objet de la description des envois tout au long de la chaîne dans Echo. C'est pourquoi nous proposons ici quelques pistes de réflexion pour une mise en perspective de ces deux enquêtes, notamment parce qu'elles sont complémentaires : l'une privilégiant le champ interurbain et l'autre, le champ urbain. Nous proposons de l'aborder en trois points.

### 3.1. Un rapprochement entre le nombre d'envois et le nombre de mouvements ?

750 millions d'envois seraient réalisés par an dans l'hexagone en mode routier sur le champ de l'enquête ECHO. Ce chiffre est à rapporter au ratio des 1 500 millions de mouvements annuels issus du ratio issu des enquêtes TMV de 1 mouvement par emploi et par semaine en moyenne. Selon ce calcul global, nous obtenons environ 2 mouvements urbains pour un envoi.

Nous ne pouvons pousser plus loin la comparaison, notamment en désagrégeant les envois en trajets. Nous avons, en effet, vu que les trajets s'accompagnaient parfois d'un changement de véhicule ou d'une rupture de charge. De plus, les trajets uniques, particulièrement nombreux en compte propre, pouvaient fréquemment être inclus dans une tournée urbaine. C'est le cas, par exemple, pour le commerce de gros, qui effectue fréquemment du compte propre destinataire. Dans ce cas, les différents points de la tournée ne sont pas identifiés dans l'enquête ECHO.

En référence au chapitre III, les envois par salarié se comptabilisent par rapport à l'espace urbain de la manière suivante (voir Tableau V-37).

**Tableau V-37 : Nombre d'envois en échange et internes à la ville**

Par an et par salarié	Envois expédiés	Envois reçus
Intra-urbains	41	41
Echange	131	108
Total	172	149

Ces chiffres du Tableau V-37 sont à rapprocher des résultats des enquêtes TMV, qui font état de 60% de réceptions et de 40% d'expéditions, en termes de mouvements de véhicules, dans les agglomérations. Il convient de noter que cette contradiction n'est qu'apparente : L'enquête TMV recense, en effet, tous les échanges de l'ensemble des établissements quelle que soit leur taille. Ces établissements sont surtout des commerces de détail qui n'effectuent pratiquement que des réceptions. Elle rend ainsi compte de nombreux mouvements dits du *dernier kilomètre*, partie de la chaîne de transport non répertoriée dans ECHO.

Il serait dès lors intéressant de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse selon laquelle d'une part, les envois sortant de la ville sont moins massifiés que les envois entrants et d'autre part, les mouvements du dernier kilomètre en réception, surtout par les commerces de détail, sont moins

massifiés que les mouvements en expédition, générés par le système productif et le commerce de gros.

### 3.2. *Complémentarité des deux enquêtes aux frontières de la ville*

Il est naturel que ce soit la commune centre qui reçoive les flux d'envois les plus importants, avec 34% du total. On retrouve ici l'évidence selon laquelle la ville centre « consomme » : elle concentre, en effet, la majorité des commerces sont les plus nombreux, phénomène confirmé par les enquêtes TMV.

Le fait que la commune centre reçoive les flux d'envois les plus importants, avec 34% du total, est naturel. Nous retrouvons ici l'évidence selon laquelle la ville centre « consomme » : elle concentre, en effet, la majorité des commerces, phénomène confirmé par les enquêtes TMV. La première couronne, telle que définie dans cette étude en densité de nombre de mouvements dans le Chapitre IV), est la plus « exportatrice » d'envois à l'extérieur de l'agglomération. C'est le lieu d'échange privilégié de la ville avec son hinterland. Le compte propre effectue presque tous ses envois en trajets directs. Ce phénomène se traduit en milieu urbain par les pratiques du compte propre expéditeur qui, bien qu'effectuant généralement des tournées urbaines, expédie ses envois sous la forme d'un trajet direct. En revanche, le compte propre destinataire ne semble pas identifié clairement dans l'enquête Echo, car il est souvent le fait de très petits établissements (artisans, entreprises de service) peu identifiés dans ECHO.

### 3.3. *Une tentative de quantification de la part de l'échange*

Les enquêtes TMV ne permettent pas d'appréhender correctement la part de l'échange dans les mouvements générés au sein d'une Unité urbaine. Les traitements réalisés dans le Chapitre V contribuent pour partie à combler ce manque.

L'analyse des premier et dernier maillons des chaînes de transport à, en effet, permis de quantifier les échanges entre les différentes tailles d'agglomérations, selon qu'ils entrent ou sortent de ville. Cela rend possible une évaluation des flux entrants et sortants ainsi que de leur portée, ainsi que le montrent les cartes du paragraphe 2.5. Cependant, une relation entre la quantification des envois et celle des mouvements reste difficile. Les nouvelles enquêtes TMV en cours et à venir devraient permettre de lever une partie des incertitudes sur la part de l'échange en termes de mouvements dans les villes enquêtées.

## 4. **Conclusion**

Pour conclure sur cette section consacrée à la description des chaînes de transport, il est important de noter, au préalable, l'intérêt d'une décomposition de la trajectoire en maillons et le fait de ne retenir que les premiers et derniers maillons des chaînes de transport.

L'analyse intermédiaire réalisée a, en effet, mis en évidence un changement de la position des Unités Urbaines et de certaines communes-pivot de la logistique qui accueillent des entrepôts et ce, en fonction du maillon concerné par la trajectoire analysée. Elle conduit à l'identification des portes

d'entrée (et de sortie) des flux d'approvisionnement des communes situées dans les Unités Urbaines concernées, ce qui contribue à une définition fine de la forme de l'agglomération logistique.

L'objectif de la seconde section du Chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** était de présenter une analyse de la fonction des plates-formes dans les chaînes de transport et leur localisation dans l'espace urbain puis de les confronter aux résultats des enquêtes TMV.

Les envois émis par l'industrie comportent moins d'intervenants que le commerce de gros. Une raison pour expliquer ce phénomène : les commandes aux producteurs sont davantage réalisées sous la forme de lots complets, avec peu de traitements réalisés en entrepôts.

Enfin, il convient de noter le parti pris de ce Chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** qui nous conduit à proposer une typologie des chaînes de transport réalisée du point de vue des villes assimilées aux Unités Urbaines regroupées en trois couronnes (Chapitre IV) et comparées aux profils de « ville standard » disponibles dans ECHO et FRETURB. Nous avons cherché à expliquer, avec les données issues de l'enquête ECHO, le lien qui existe entre les « villes standard » de FRETURB. L'important est, en effet, de révéler les stratégies d'implantation des plates-formes au regard de critères de distances et de mettre en évidence les sous-systèmes urbains qui participent d'un système global en tenant compte des caractéristiques des envois, leur poids et leur type, par exemple ; de la taille de la ville en cinq groupes.

Si les chaînes de transport ont été analysées dans le Chapitre V, du point de vue de la localisation des trajectoires et de la chronologie des trajets qui les composent, le Chapitre VI propose une analyse des mêmes chaînes de transport au regard des différents intervenants.

## 5. Bibliographie

Gavaud O. (2007). Analyse des relations mandant-mandatés, *note de travail*, CETE de l'Ouest.

Gavaud O., Brehier O., Guilbault M., Niérat P. (2011). La sous-traitance dans le transport routier de marchandises : les enseignements de l'enquête ECHO (2004). *Recherche Transports Sécurité*. n° 27, pp. 104-119.

Patier D., Routhier J.L., (2009). Une méthode d'enquête du transport de marchandises en ville pour un diagnostic des politiques urbaines, *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 55, pp.11-38.

Routhier J.L., Segalou E., Durand S. (2001). *Mesurer l'impact du transport de marchandises en ville : le modèle de simulation FRETURB V1 LET*. Programme National Marchandises en ville, Ed. Certu, 95 p.

## **VI. L'organisation du transport routier de marchandises en milieu urbain : compte propre, compte d'autrui et sous-traitance**

Cécilia Cruz<sup>\*</sup>, Olivier Gavaud<sup>‡</sup>

### **1. Introduction**

Pour répondre à leurs contraintes et leurs demandes, les chargeurs doivent faire des choix en matière de transport. Le premier choix est d'effectuer ou non le transport par ses propres moyens. S'il décide de le faire lui-même, il s'agit d'un transport pour compte propre (CP). S'il décide de le confier à un transporteur, il s'agit d'un transport pour compte d'autrui (CA). En milieu urbain, cette distinction compte propre/compte d'autrui est essentielle, et a pu être illustrée par des travaux précédents (Patier, 2004 ; Cruz, 2010) qui ont mis en évidence le rôle du transport pour compte propre à cette échelle.

Ainsi, dans un premier temps, nous intéresserons à cette distinction compte propre/ compte d'autrui et, ce à deux niveaux d'analyse, le premier au niveau envoi et le second à un niveau plus fin, le niveau trajet, chaque envoi étant constitué d'une succession de trajets.

Au-delà de cette distinction, il convient d'examiner plus en détail le transport pour compte d'autrui, car celui-ci recouvre des organisations et des demandes très diverses. Ainsi, dans un deuxième temps, nous analyserons plus en détail cette modalité de transport. Nous tenterons de comprendre les choix des chargeurs en matière de transporteur, mais également comment s'organise le transport pour compte d'autrui à travers l'analyse de la sous-traitance.

### **2. La distinction compte propre/compte d'autrui pour mieux appréhender les flux urbains**

#### *2.1. Les enseignements à partir du niveau envoi*

Le transport pour compte propre destinataire est très limité dans les résultats de l'enquête. Ceci s'explique notamment par le fait que le commerce de détail soit exclu du champ de l'enquête ECHO. Nous ne ferons donc pas la distinction dans l'analyse qui suit.

---

<sup>\*</sup> Université Paris-Est, Institut Français des Sciences et des Techniques de l'Aménagement des Réseaux (IFSTTAR). Unité de recherche « Département Economie et Sociologie des Transports » (DEST).

<sup>‡</sup> CETE de l'Ouest.

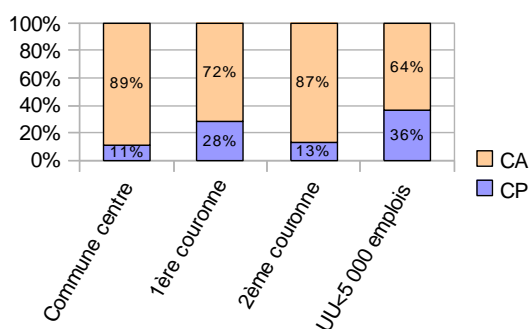
### 2.1.1. La répartition des envois entre compte propre et compte d'autrui

Le transport pour compte d'autrui reste majoritaire d'une part, pour les flux entrant (81 % des envois entrant dans des villes de province en CA ; 84 % pour Paris) et d'autre part, pour les flux sortant (79 % des envois sortant des villes de province en CA des villes ; 94 % pour Paris). Ceci est valable quelle que soit la taille de la ville.

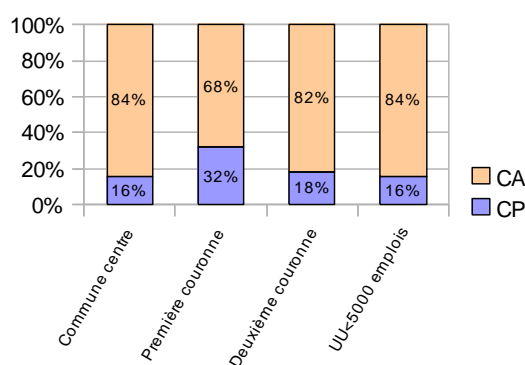
Le transport pour compte propre est quant à lui majoritaire pour les envois internes aux agglomérations (77 % des envois à Paris et 72 % des envois en province), confirmant de fait sa forte présence sur les courtes distances (Cruz, 2010).

Les zonages définis dans le Chapitre IV ont été réutilisés afin d'analyser la répartition compte propre/compte d'autrui. Les seuils de densité de livraison définissant ces zonages n'étant pas les mêmes pour Paris et les villes de province, cette distinction est faite tout au long de l'analyse.

**Figure VI-1 Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois entrant, selon les différentes couronnes**



**Figure VI-2 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois sortant, selon les différentes couronnes**



N.B. Les histogrammes sont valables pour les villes de province, toutes tailles d'agglomération confondues, par couronne. L'échantillon n'est pas suffisant pour analyser de la sorte les envois internes aux agglomérations et les envois de l'agglomération parisienne.

On note une part plus forte du compte propre pour les envois concernés par la première couronne, à savoir les envois entrant dans la première couronne ou sortant de la première couronne. Ceci est cohérent avec les résultats présentés dans le chapitre V : la moitié des envois issus des grossistes partent de la première couronne.

Le Tableau VI-1 expose les origines et destinations des envois internes aux agglomérations (hors agglomération parisienne, envois en compte propre et en compte d'autrui confondus).



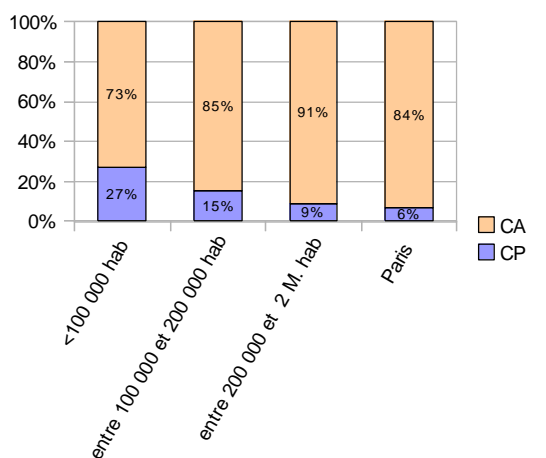
**Tableau VI-1 : Origine et destination des envois internes aux agglomérations**

Origine	Destination			
	Centre	Première couronne	Deuxième couronne	Total
Centre	15%	5%	9%	29%
Première couronne	22%	5%	21%	47%
Deuxième couronne	5%	7%	12%	24%
Total	42%	17%	41%	100%

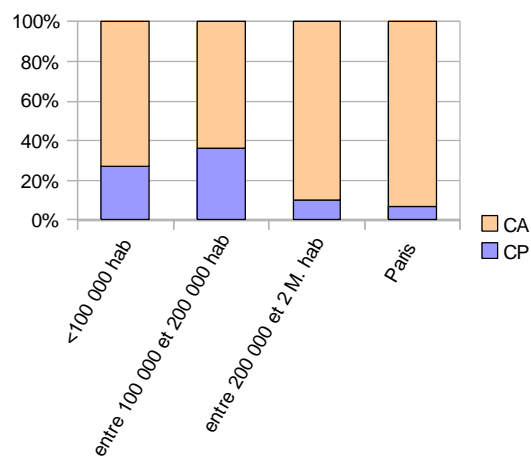
Ce tableau montre que les échanges intra-urbains ont principalement lieu de la première couronne (47 % des envois intra-urbains expédiés) vers le centre-ville (42 % des envois intra-urbains reçus) et la deuxième couronne (41 % des envois intra-urbains reçus). La première couronne semble donc avoir une fonction de point de départ pour la distribution urbaine.

Selon la taille de l'agglomération, le recours au compte propre varie (Figure VI-3, Figure VI-4, Figure VI-5).

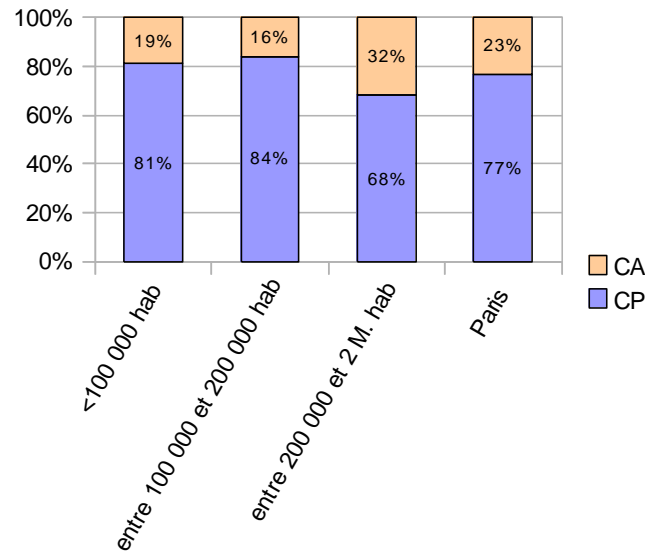
**Figure VI-3 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois entrant, selon la taille de la ville**



**Figure VI-4 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois sortant, selon la taille de la ville**



**Figure VI-5 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois internes, selon la taille de la ville**



Pour les envois entrant, la part du compte propre diminue avec l'augmentation de la taille de l'agglomération : 30% des envois entrant dans les agglomérations de moins de 100 000 habitants sont effectués en compte propre, tandis qu'on observe une proportion moindre dans les agglomérations comptant plus de 200 000 habitants : moins de 10 % des envois.

Pour les envois sortant, la constatation est similaire : la part du compte propre pour les envois sortant des agglomérations de plus de 200 000 habitants est nettement plus faible que pour les envois sortant d'agglomérations plus petites. Cependant, la décroissance n'est pas progressive comme observé pour les envois entrant.

Pour les envois internes, la part du compte propre est dans tous les cas très forte, entre 70 et 80 %.

Ainsi si pour les envois entrants (Figure VI-3), il semble exister un effet de taille, pour les envois sortants et internes, cela n'est pas aussi clair.

### 2.1.2. Les types de destinataires

Le tableau ci-dessous donne la répartition selon les destinataires des envois entrant, traités en compte propre ou en compte d'autrui.

**Tableau VI-2 : Répartition des destinataires des envois entrant en compte propre ou en compte d'autrui**

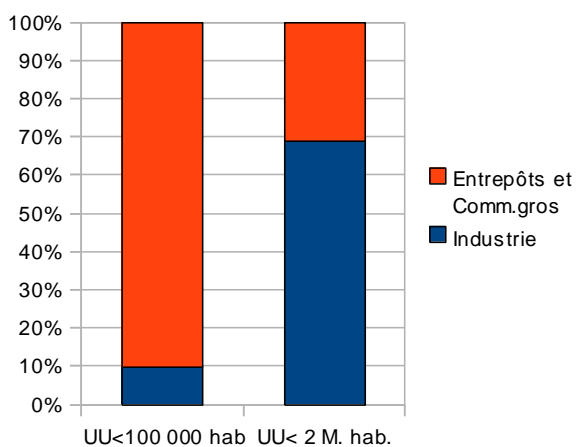
Modalité de transport / Type de destinataire	Compte propre	Compte d'autrui
Particulier	1%	6%
Agriculture	1%	1%
Industrie	13%	21%
BTP	2%	3%
Commerces de gros	13%	16%
Grande distribution	12%	15%
Commerces de détail, artisanat	23%	14%
Commerces non spécifiés	1%	1%
Transports et services auxiliaires	3%	5%
Autres services	8%	14%
Destinataire hors Ouest-Europe	0%	0%
Destinataire non joint	24%	4%

Ce tableau montre que le compte propre est utilisé pour différents types de destinataires. Le commerce de détail est particulièrement représenté parmi les destinataires du compte propre. Au contraire, le secteur de l'industrie et des services est particulièrement représenté parmi les destinataires du compte d'autrui. Il faut toutefois souligner que 24 % des destinataires du compte propre n'ont pas été contactés, les différences entre compte propre et compte d'autrui pourraient donc être plus nettes.

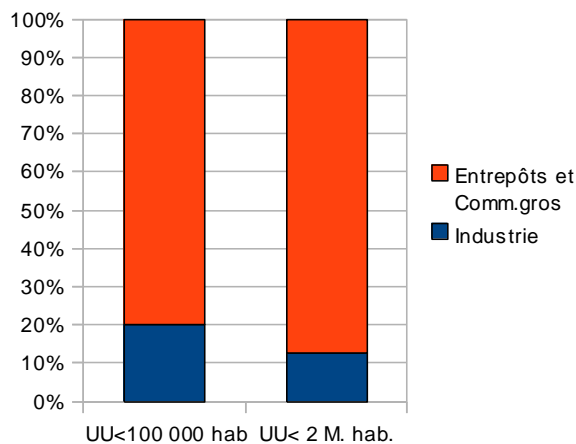
### 2.1.3. Les caractéristiques des chargeurs ayant recours au compte propre

Le nombre d'observations limités par tranche de taille de ville contraint à n'analyser que deux catégories de ville : les agglomérations de moins de 100 000 habitants (570 observations) et celles dont la population est comprise entre 200 000 et 2 millions d'habitants (181 observations).

**Figure VI-6 : Activité du chargeur pour les envois entrant en compte propre en fonction de la taille de la ville**



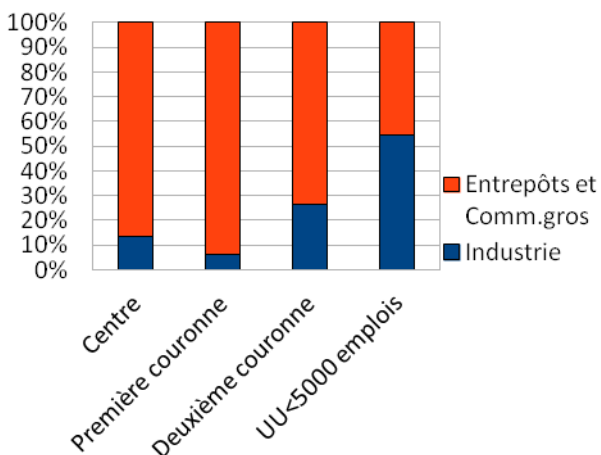
**Figure VI-7 : Activité du chargeur pour les envois sortant en compte propre en fonction de la taille de la ville**



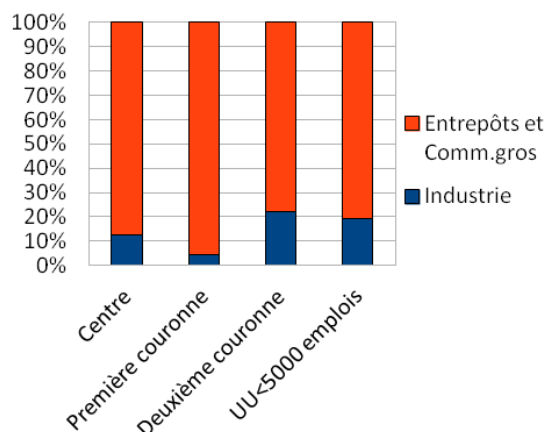
Pour les envois entrant, la différence est nette entre les petites agglomérations et les grandes : les chargeurs qui expédient des envois dans les grandes agglomérations en compte propre sont majoritairement des industriels; à destination des petites agglomérations, ce sont majoritairement des grossistes.

Pour les envois sortant, les grossistes sont très majoritaires quel que soit la taille de l'agglomération.

**Figure VI-8 : Activité du chargeur pour les envois entrant en compte propre par type de couronne**



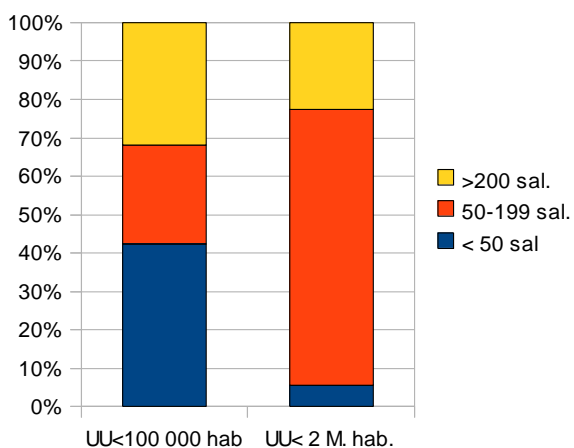
**Figure VI-9 : Activité du chargeur pour les envois sortant en compte propre par type de couronne**



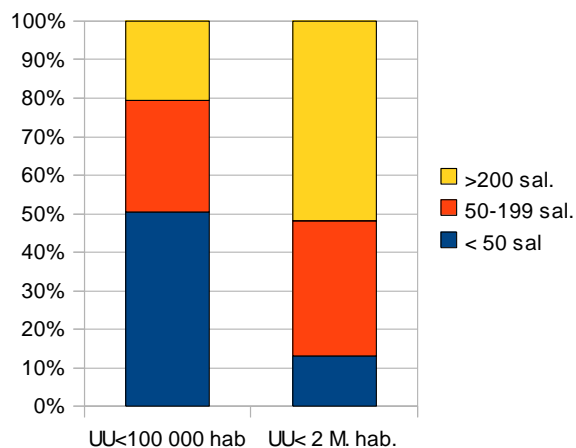
La part des industriels parmi les chargeurs expédiant en compte propre est plus importante (de 20 à 25 %) lorsque le chargeur expédie à destination de la deuxième couronne, ou lorsque le chargeur est lui-même installé dans la deuxième couronne.

La part des industriels parmi les chargeurs expédiant en compte propre est majoritaire pour les envois à destination des petites agglomérations de moins de 5 000 emplois.

**Figure VI-10 : Effectif de l'établissement du chargeur pour les envois entrant en compte propre**



**Figure VI-11 : Effectif de l'établissement du chargeur pour les envois sortant en compte propre**



La part des petites structures parmi les chargeurs effectuant des envois en compte propre est beaucoup plus forte lorsque les envois sont à destination ou partent d'une petite agglomération, que d'une grande agglomération.

## 2.2. Les enseignements à partir du niveau trajet : les moments d'arrivée et de départ, les distances et les véhicules

Afin d'avoir une vision plus précise de la distinction compte propre / compte d'autrui, il est nécessaire d'étudier la décomposition des chaînes de transport à l'aide des trajets et non plus uniquement des envois.

### 2.2.1. La répartition compte propre / compte d'autrui en fonction des types de trajets

Comment se répartissent les trajets en type de trajet urbain (intra-urbain, urbain entrant, urbain entrant ou interurbain et en fonction de la modalité de transport (compte propre ou compte d'autrui) ? Le Tableau VI-3 nous permet de souligner que le transport pour compte d'autrui est majoritaire sur l'ensemble des différents types de flux avec plus de 84 % des trajets en lien avec le milieu urbain. Cette part du transport pour compte propre fortement inférieure à celle observée en termes d'envoi s'explique par une faible proportion d'envois en compte propre comprenant plusieurs trajets, tandis que dans le compte d'autrui, la messagerie compte au minimum trois trajets (un pour la tournée de ramassage, un pour la liaison interurbaine et un pour la tournée de distribution). La forte présence de la messagerie en milieu urbain a pour conséquence la diminution de la part relative du compte propre.

Cependant, la part du transport pour compte propre reste notable sur deux types de flux : les trajets intra-urbains (près de 26 % des trajets en compte propre) et les trajets urbain entrant (environ 18 %

des trajets en compte propre). On peut noter la différence avec des résultats obtenus précédemment (§2.1). La proportion de transport pour compte propre plus faible en nombre de trajets pour les flux internes s'explique par l'unité d'observation. En effet, les trajets en compte d'autrui comportent souvent de nombreux trajets en raison des changements de transporteur ou de passage par des hubs, tandis que les envois en compte propre comportent en majorité un seul trajet ou font partie d'une tournée (Guilbault, 2008). Aussi, le compte d'autrui est en termes de trajets est plus important que le compte propre.

**Tableau VI-3 : La répartition compte propre / compte d'autrui en France en fonction des types de trajets**

Nombre en milliers de trajets Pourcentage en ligne Pourcentage en colonne	Type de trajet				TOTAL
	Trajet intra-urbain	Trajet urbain-sortant	Trajet urbain-entrant	Trajet interurbain	
<b>Routier CA</b>	340016 27,56 74,02	90477,2 7,33 90,25	138719 11,24 81,82	664606 53,87 90,93	1233819  84,51
<b>Routier CP</b>	119329 52,76 25,98	9769,8 4,32 9,75	30814,2 13,62 18,18	66267,8 29,30 9,07	226181  15,49
<b>TOTAL</b>	459345	100247	169533	730874	1460000

### 2.2.2. Les moments et départ et d'arrivée des trajets

La table trajets comprend 17 480 trajets ayant un lien avec l'espace urbain, toutefois l'information n'est pas disponible pour tous les trajets. En effet, la méthodologie de l'enquête n'a pas permis de recueillir des informations détaillées pour tous les trajets. En effet, les envois transportés par un intégrateur, par exemple UPS, DHL, Chronopost, ont bénéficié d'un suivi web qui n'a pas permis de recueillir des informations sur les moments de départ et d'arrivée.

Il faut noter que cette absence d'information touche presque uniquement les trajets en compte d'autrui, puisque l'essentiel des informations manquantes est relatif aux envois transportés par les intégrateurs.

Ainsi, il manque des informations sur les moments de départ pour 2 835 trajets et 3 267 trajets pour les trajets à l'arrivée. Les trajets pour lesquels l'information est manquante sont répertoriés dans la catégorie « Pas de correspondance » afin de ne pas donner une vision biaisée des résultats présentés.

**Tableau VI-4 : Les moments de départ du trajet**

<b>Moment de départ du trajet (Variable T3e)</b>			
	<b>Nombre en milliers de trajets</b>	<b>%</b>	<b>% sans tenir compte des valeurs manquantes</b>
<b>Pas de correspondance</b>	300219,4	20,56	
<b>Matin</b>	513752,2	35,19	44,30
<b>Soir</b>	646028	44,25	55,70

**Tableau VI-5 : Les moments d'arrivée du trajet**

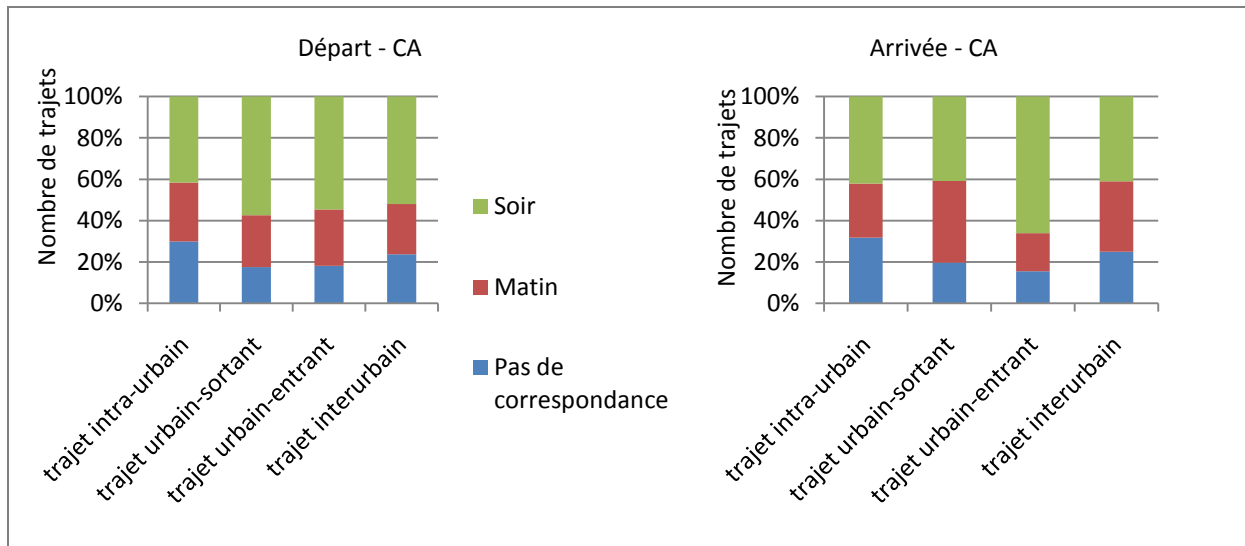
<b>Moment d'arrivée du trajet (Variable T6e)</b>			
	<b>Nombre en milliers de trajets</b>	<b>%</b>	<b>% sans tenir compte des valeurs manquantes</b>
<b>Pas de correspondance</b>	312935,9	21,43	
<b>Matin</b>	554714	37,99	48,36
<b>Soir</b>	592349,6	40,57	51,64

Le Tableau VI-4 et le Tableau VI-5 montrent que les moments d'arrivée et de départ des trajets se concentrent davantage le soir.

Pour mieux comprendre ces moments d'arrivée et de départ, il faut les différencier par type de trajet urbain (intra-urbain, urbain sortant, urbain entrant ou interurbain, mais également en fonction de la modalité de transport (compte propre ou compte d'autrui).

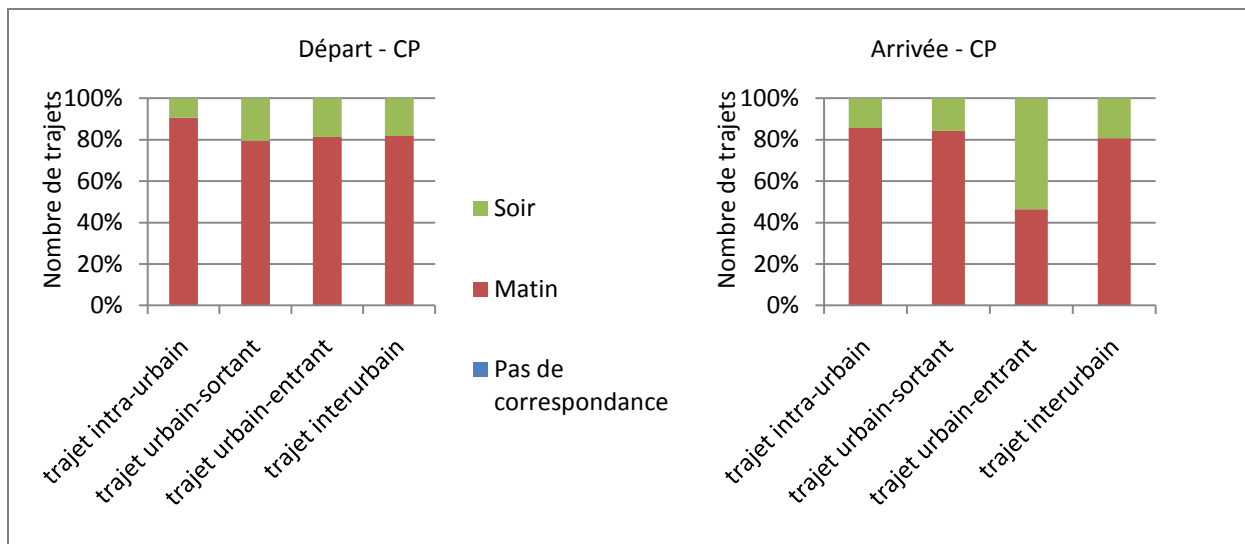
Les graphiques suivants (Figure VI-12) montrent que le transport pour compte d'autrui est utilisé pour des trajets avec un départ majoritairement le soir. En ce qui concerne l'arrivée, le partage est moins net hormis pour les trajets urbains entrant où le soir domine également. Pour les trajets interurbains, le partage semble plus équilibré entre matin et soir ce qui semble cohérent avec une organisation de messagerie où les liaisons entre les villes s'effectuent durant la nuit.

**Figure VI-12 : Les moments de départ et d'arrivée de trajets en compte d'autrui en fonction du type de trajet urbain**



Dans le transport pour compte propre (Figure VI-13), les trajets partent et arrivent majoritairement le matin pour les trajets intra-urbains, les trajets urbains sortants et les trajets interurbains). Ceci correspond à ce qui est connu par ailleurs du transport pour compte propre, ce sont en général des livraisons de grossistes dont les départs ont lieu le matin très tôt pour livrer, par exemple, les bars et restaurants ou les chantiers (Cruz, 2010 ; Patier, 2004).

**Figure VI-13 : Les moments de départ et d'arrivée de trajets en compte propre en fonction du type de trajet urbain**

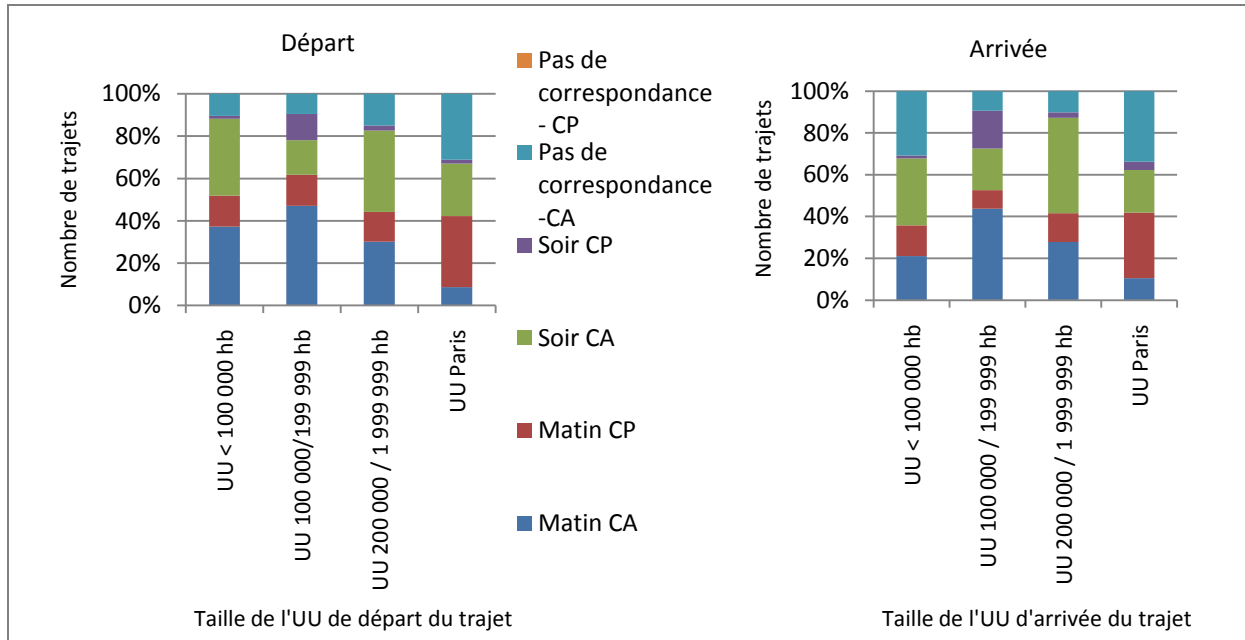


En examinant les moments de départ et d'arrivée des trajets intra-urbains en fonction de la taille des villes (Figure VI-14), on observe que la proportion de trajets avec un départ le matin, est plus forte dans les unités urbaines entre 100 000 et 199 000 habitants (plus de 60 % des trajets). Pour l'arrivée,



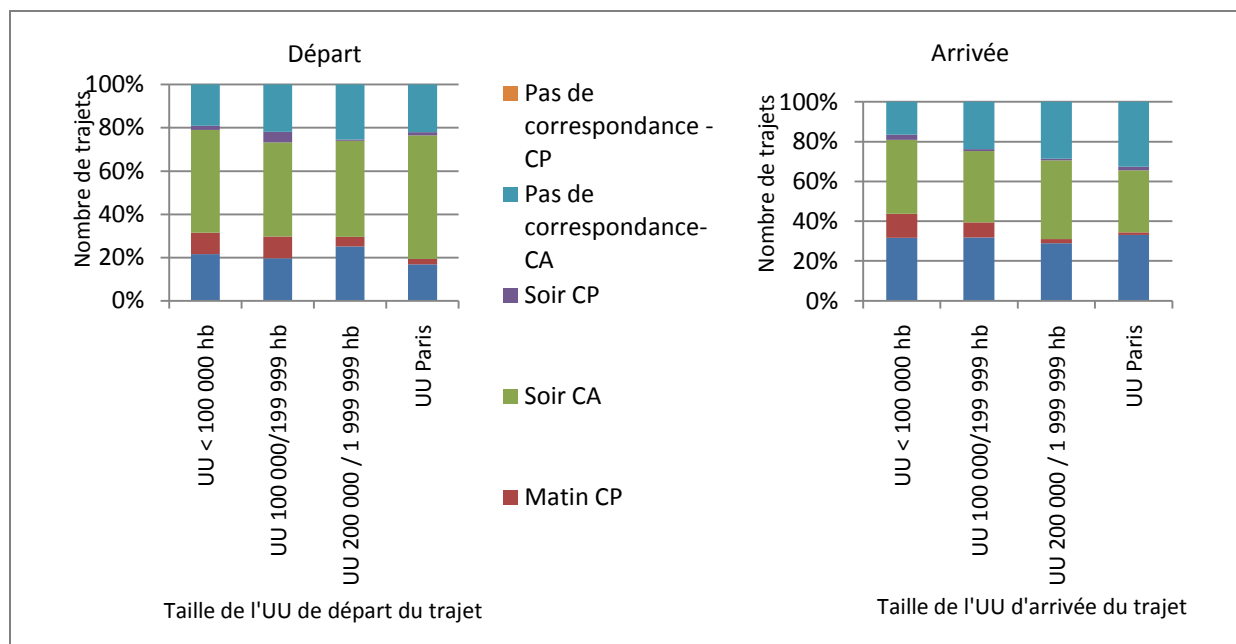
cette tranche d'unités urbaines se distingue également par une plus forte proportion des trajets arrivant le matin (plus de 50 % des trajets internes à l'unité urbaine).

**Figure VI-14 : Les moments de départ et d'arrivée des trajets intra-urbains en fonction de la taille de l'UU et de la modalité de transport**



Concernant les trajets interurbains (Figure VI-15), les trajets ont un départ qui a en majorité lieu le soir et en proportion plus importante à Paris (58 % des trajets ayant pour origine l'unité urbaine de Paris). Concernant les moments d'arrivée, il existe des différences en fonction de la taille des villes, les trajets arrivent majoritairement le matin dans les petites unités urbaines (moins de 200 000 habitants). Cependant, ce résultat est à relativiser pour Paris, car il y a une forte proportion de trajets (plus de 30 %) pour lesquels l'information n'est pas disponible.

**Figure VI-15 : Les moments de départ et d'arrivée des trajets interurbains en fonction de la taille de l'UU de départ et d'arrivée et de la modalité de transport**



### 2.2.3. Les charges utiles des véhicules : le transport pour compte propre utilise plus souvent de petits véhicules que le transport pour le compte d'autrui

Les trajets sont majoritairement effectués avec un seul véhicule (plus de 99 % des trajets) et ce quelle que soit la modalité de transport (compte propre ou compte propre). Ceci s'explique par les poids des envois dans le transport routier qui sont inférieur à 25 tonnes qui correspond au maximum du poids du chargement dans un véhicule de 40 tonnes de PTAC. Les envois les plus lourds moins fréquents prennent assez peu la route.

Toutefois, derrière cette uniformisation en termes de nombre de véhicules, il existe des disparités dans l'utilisation de véhicules de tailles différentes. La Figure VI-16 et la Figure VI-17 présentent les résultats des charges utiles<sup>27</sup> des véhicules en fonction de la modalité de transport et du type de trajet.

Les véhicules utilisés en compte propre sont, en général, plus petits que ceux utilisés en compte d'autrui (respectivement 6,32 t en moyenne, et 9,48 t). On observe cependant des différences assez nettes selon le type de trafic.

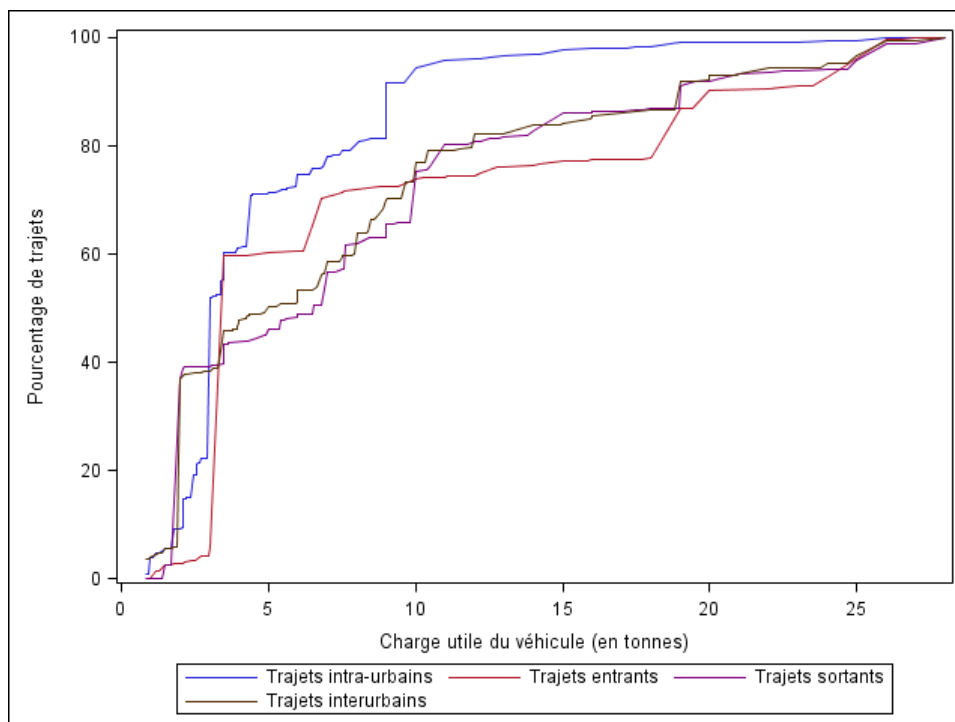
Les véhicules plus lourds en compte d'autrui qu'en compte propre sont le fait des trajets interurbains et des trajets sortant Pour les trajets interurbains, la moitié des trajets en compte propre se font dans des véhicules de 5 t ou moins (Figure VI-16) tandis qu'en compte d'autrui, la médiane est de 10 t (Figure VI-17). L'écart est encore plus important pour les trajets sortants pour lesquels ces seuils

<sup>27</sup> Poids maximal autorisé lors de l'immatriculation d'un véhicule. Il ne s'agit pas du poids total du camion mais bien de la capacité que le véhicule possède pour le déplacement.

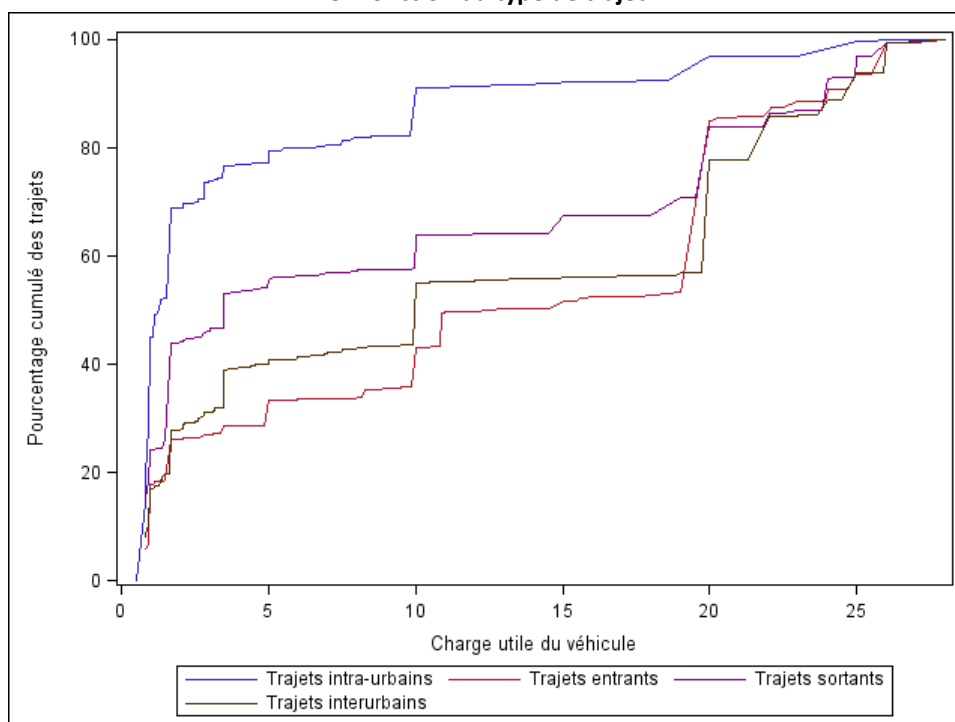
médians de charge utile sont respectivement de 3,5 t pour le compte propre (Figure VI-16) et de 13 t pour le compte d'autrui (Figure VI-17).

Le rapport est par contre inversé pour les trajets entrant et les trajets intra-urbains où ce sont au contraire les véhicules en compte propre qui sont plus fréquemment plus lourds que ceux en compte d'autrui. Dans le cas des trajets entrant dans la ville, la médiane est de 6,5 t pour les trajets effectués en compte propre (Figure VI-16) et de 3,5 t pour les trajets en compte d'autrui (Figure VI-17). Pour les trajets intra-urbains, flux privilégiés pour le compte propre, 50 % des véhicules en compte propre ont une charge utile de 3 t contre 1,3 t pour les véhicules du compte d'autrui. Cette différence s'explique par le poids de la messagerie dans les trafics intra-urbain en compte d'autrui où les tournées de ramassage et de distribution se font majoritairement dans de petits véhicules de moins de 3.5 t de PTAC.

**Figure VI-16 : La charge utile des véhicules routiers des trajets en compte propre en fonction du type de trajet**



**Figure VI-17 : La charge utile des véhicules routiers des trajets en compte d'autrui en fonction du type de trajet**



#### 2.2.4. Les distances croissantes selon la taille des villes pour les trajets interurbains

Les distances réseau dans l'enquête ECHO sont estimées à partir des points de départ et d'arrivée. En milieu urbain, compte tenu de la multiplicité des possibilités, nous n'avons qu'une distance très approximative, c'est pourquoi nous avons choisi de ne présenter les résultats portant sur les trajets interurbains pour lesquels l'estimation est plus simple. Par ailleurs, le nombre d'observations de trajets en compte propre étant insuffisant par tranche d'unité urbaine, nous ne présentons que les résultats des trajets en compte d'autrui. Ainsi, plus la taille de la ville de départ et d'arrivée augmente, plus la distance augmente (Tableau VI-6). Ceci s'explique par l'espacement assez régulier des villes françaises en fonction de leur taille.

**Tableau VI-6 : Distances réseau moyennes observées pour les trajets interurbains en compte d'autrui (en km)**

UU d'arrivée UU de départ	UU < 100 000 habitants	UU 100 000 / 199 999 habitants	UU 200 000 / 1 999 999 habitants	UU Paris
UU < 100 000 habitants	143,5	196,8	213,6	221,7
UU 100 000/199 999 habitants	141,2	159,4	251,2	237,7
UU 200 000 / 1 999 999 habitants	138,7	200,4	255,3	314,0
UU Paris	218,3	291,4	350,0	

### 3. Le transport pour compte d'autrui : choix du transporteur et sous-traitance

Le recours au transport pour compte d'autrui implique des choix de service, car tous les transporteurs ne proposent pas toutes les prestations. Nous nous intéressons dans ce paragraphe au transport pour compte d'autrui. Nous cherchons, tout d'abord, à caractériser les transporteurs intervenant pour le compte de chargeurs et ayant réalisé eux-mêmes un transport. Puis, nous nous intéresserons à un phénomène récurrent, la sous-traitance.

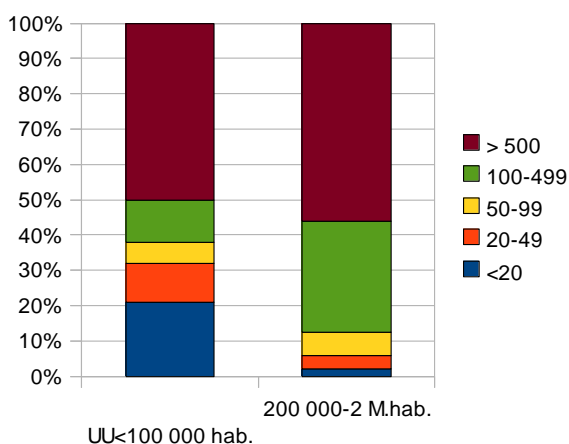
Au-delà, nous tenterons de caractériser la messagerie qui par ses délais et son organisation est spécifique.

#### 3.1. Le premier transporteur mandaté par le chargeur

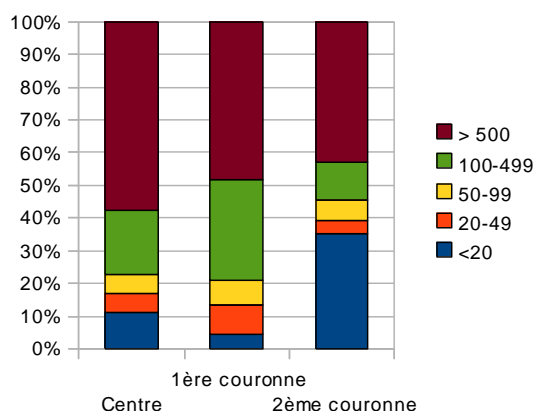
##### Taille du transporteur

Pour cette analyse du transporteur, nous avons pris en considération la taille de l'entreprise plutôt que celle de l'établissement, car la taille de l'entreprise révèle mieux la capacité d'un transporteur à répondre à la sollicitation d'un chargeur, en s'appuyant sur une organisation multi-établissements.

**Figure VI-18 : Taille du transporteur (en nombre de salariés) pour les envois entrant dans les villes de province en fonction de la taille de la ville**



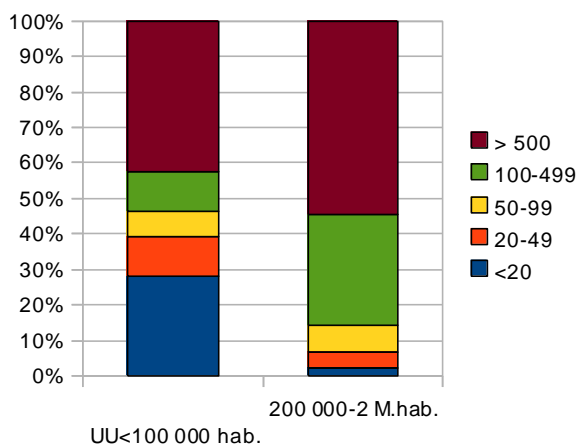
**Figure VI-19 : Taille du transporteur (en nombre de salariés) pour les envois entrant dans les villes de province en fonction des couronnes**



Les graphiques ci-dessous font apparaître un effet taille d'agglomération dans le recours aux transporteurs par les chargeurs : ceux-ci mandatent davantage de petits transporteurs pour atteindre les petites villes, alors que les transporteurs de taille intermédiaire sont beaucoup plus présents pour desservir les grandes villes. A noter que dans les deux cas, la part de marché des très grands transporteurs est de l'ordre de 50 % des envois.

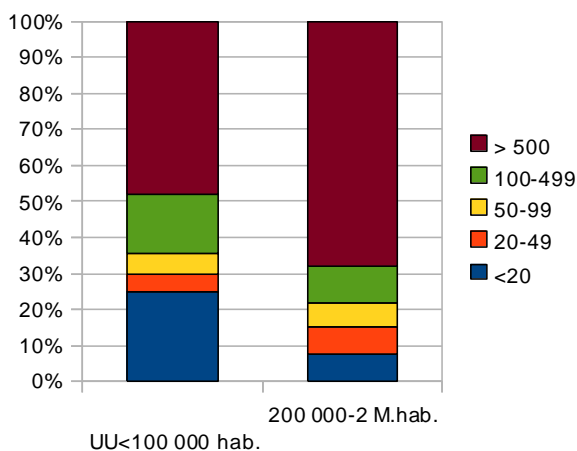
On note également un effet lié à la couronne péri-urbaine : la part des très grands transporteurs diminue à mesure que la destination s'éloigne du centre et les petits transporteurs sont fortement présents (35 %) pour les envois à destination de la deuxième couronne.

**Figure VI-20 : Taille du transporteur pour les envois entrant sans sous-traitance dans les villes de province en fonction de la taille de la ville**

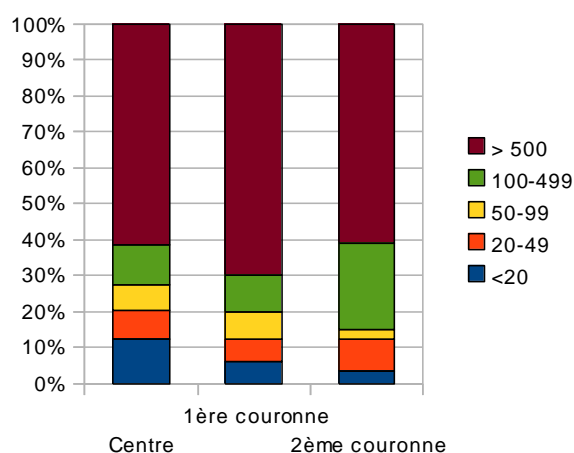


Le graphe ci-dessus montre que la répartition en taille des transporteurs ne faisant pas appel à la sous-traitance ne se distingue pas de la répartition vue précédemment, qui concernait les transporteurs faisant appel ou pas à la sous-traitance.

**Figure VI-21 : Envois sortants en fonction de la taille de la ville et de la taille du transporteur dans les villes de province**



**Figure VI-22 : Envois sortants en fonction des couronnes de la ville et de la taille du transporteur dans les villes de province**



Pour les envois sortant, les parts de marché des grands transporteurs et des petits évolue de la même façon en fonction de la taille de l'agglomération concernée que les envois entrant.

Par contre, les grands transporteurs ont une position très dominante (plus de 60 % des envois) quelle que soit la couronne considérée.

### 3.2. La sous-traitance

Nos cherchons ici à mettre en évidence, parmi les envois traités par le compte d'autrui, ceux qui font l'objet de sous-traitance. Nous distinguons ici trois catégories d'organisations : le compte d'autrui sans sous-traitance (le transporteur mandaté par le chargeur a effectué l'ensemble des prestations), le compte d'autrui avec sous-traitance et les intégrateurs. Cette dernière catégorie correspond aux grandes entreprises de messagerie – appelées aussi intégrateurs – qui prennent en charge l'envoi de bout en bout et dont le détail des prestations n'a pas pu être obtenu dans le cadre de l'enquête ECHO. Il faut souligner que ces organisations font un recours important à la sous-traitance : dans la plupart des cas, les tournées de livraison ou d'enlèvements sont sous-traitées à un taux compris entre 50 et 100 %.

Les graphiques présentent ces trois catégories afin de représenter l'ensemble du compte d'autrui.

#### *Toutes tailles d'agglomérations confondues*

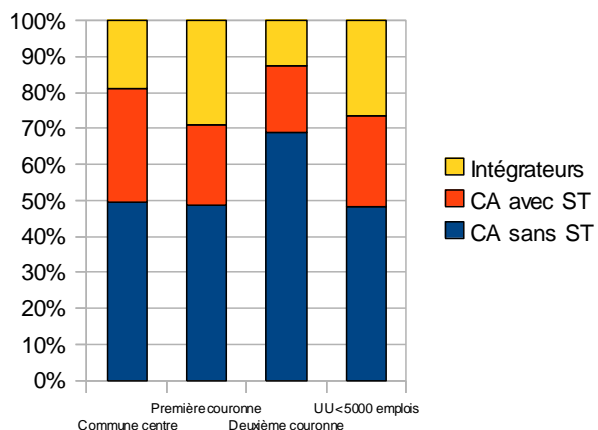
Pour les envois entrant, la part la plus forte de compte d'autrui sans sous-traitance s'observe pour les envois à destination de la deuxième couronne.

Pour les envois sortant, la part du compte d'autrui sans sous-traitance est la plus faible pour les envois partant du centre.

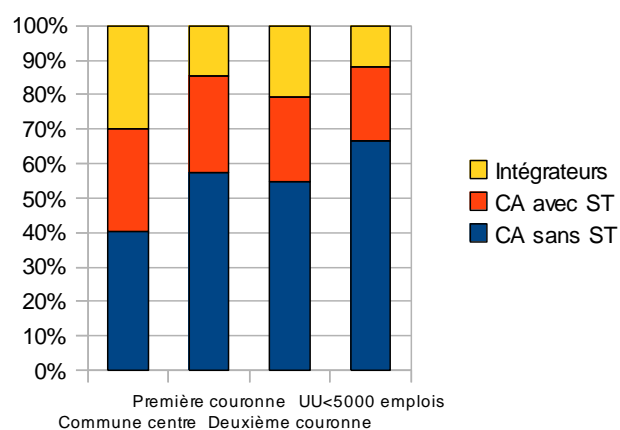
Pour mémoire, parmi les envois de l'ensemble de la base ECHO traités en compte d'autrui, on trouve 48 % d'envois traités en compte d'autrui sans sous-traitance, 27 % d'envois traités en compte d'autrui avec sous-traitance, et 25 % d'envois traités par les intégrateurs.

Ainsi, pour les envois entrant, on retrouve les conclusions de l'article Cruz et *alii* (2009): une partie centrale (centre et première couronne) où la sous-traitance est forte; une première couronne (qui pour nous correspond à la deuxième couronne) où la sous-traitance est beaucoup moins présente; des zones beaucoup moins denses, comme les unités urbaines de moins de 5000 emplois, où la présence de la sous-traitance est comparable à la situation du centre-ville.

**Figure VI-23 : Sous-traitance par couronne dans les envois entrant en compte d'autrui**



**Figure VI-24 : Sous-traitance par couronne dans les envois sortant en compte d'autrui**



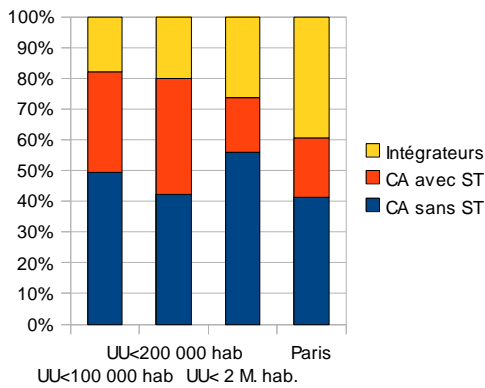
*Selon la taille d'agglomération*

Au sein du compte d'autrui, le compte d'autrui sans sous-traitance concerne une part importante des envois entrant (de 42 % à 56 % des envois ayant recours au compte d'autrui), et cette tendance est encore plus forte pour les envois sortants.

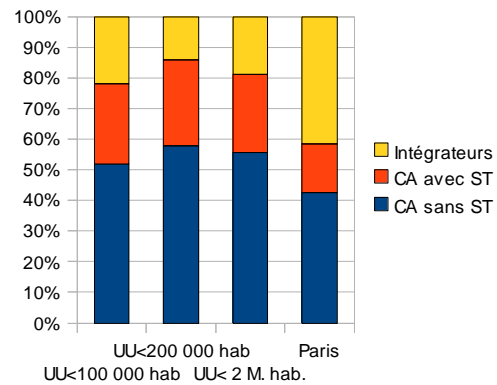
Pour les envois entrant et sortant, la part du compte d'autrui avec sous-traitance a tendance à diminuer avec la taille de l'agglomération au profit des intégrateurs.



**Figure VI-25 : Sous-traitance des envois entrants en compte d'autrui par taille de ville**



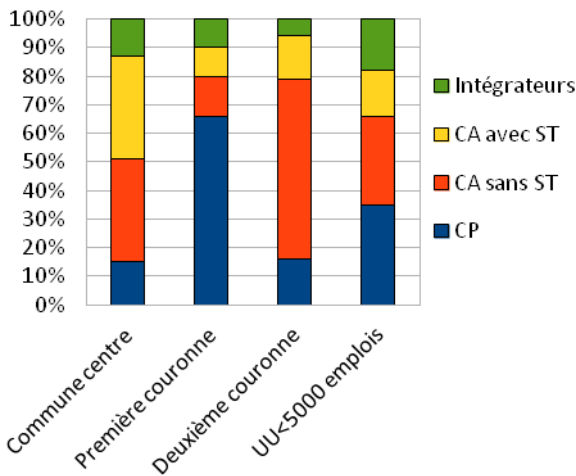
**Figure VI-26 : Sous-traitance des envois sortants en compte d'autrui par taille de ville**



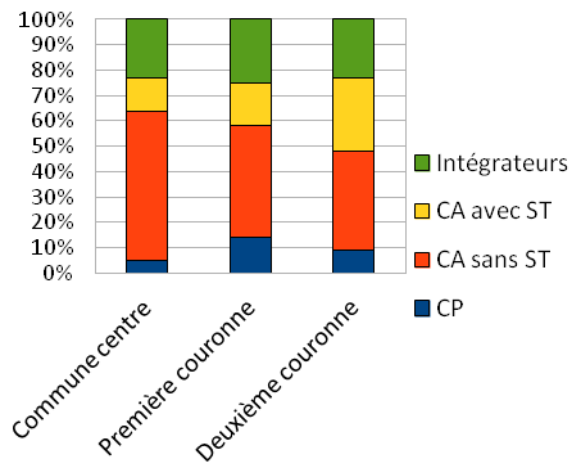
*Selon la taille d'agglomération et les couronnes périurbaines*

L'analyse croisant la taille de l'agglomération et les différents zonages est possible pour les envois entrant et sortant des agglomérations de moins de 100 000 habitants et celles comprises entre 200 000 et 2 millions d'habitants.

**Figure VI-27 : Sous-traitance des envois entrants en compte d'autrui par couronne dans les villes de moins de 100 000 habitants**



**Figure VI-28 : Sous-traitance des envois entrants en compte d'autrui par couronne dans les villes de 200 000 à 2 millions d'habitants**



Les petites villes présentent les caractéristiques suivantes :

le recours au compte propre est très fort pour les envois à destination de la première couronne, alors qu'il est beaucoup plus modéré pour les envois à destination du centre ou de la deuxième couronne. Cependant nous n'avons dans l'échantillon que 141 envois à destination de la première couronne des villes de moins de 100 000 habitants.

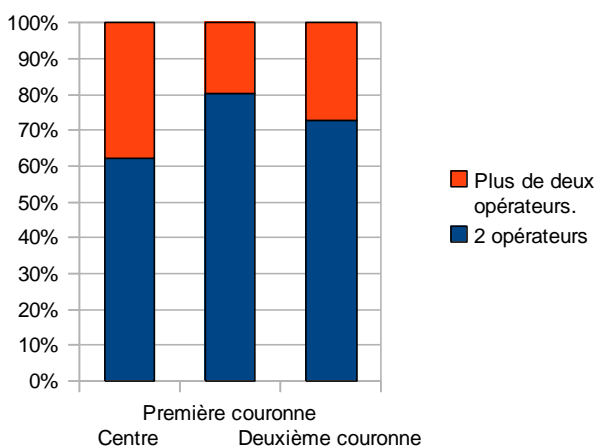
La sous-traitance est développée pour les envois à destination du centre (36 % des envois), mais l'est beaucoup moins pour les envois à destination de la première et deuxième couronne.

Dans les grandes agglomérations, le recours à la sous-traitance tend à augmenter à mesure que la destination de l'envoi s'éloigne du centre. La tendance semble donc inverse par rapport aux petites villes.

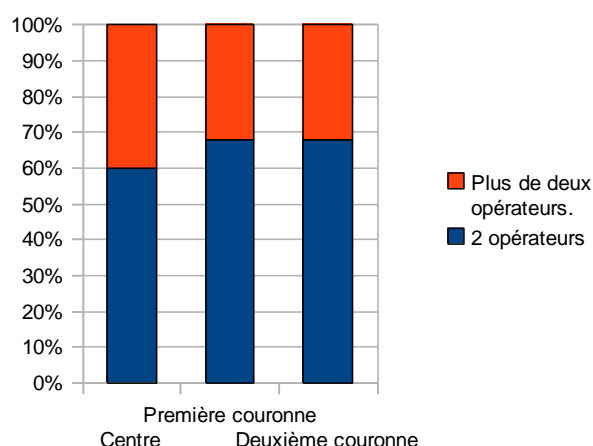
### 3.3. La sous-traitance et le nombre d'opérateurs

Nous examinons dans un premier temps la répartition entre les envois faisant appel à une organisation à deux opérateurs (le transporteur mandaté par le chargeur et son sous-traitant) et les organisations plus complexes faisant appel à plus de deux opérateurs.

**Figure VI-29 : Nombre d'opérateurs pour les envois entrant en fonction des couronnes**



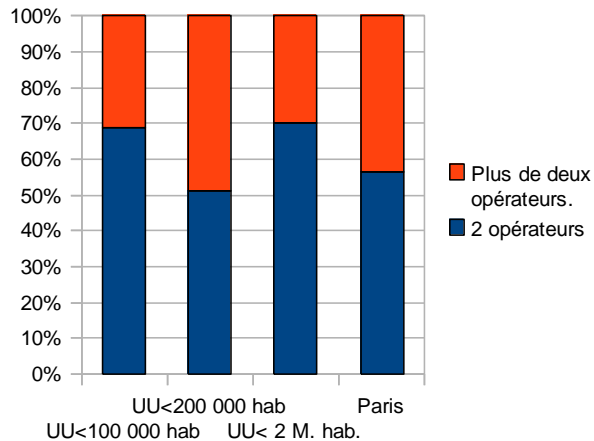
**Figure VI-30 : Nombre d'opérateurs pour les envois sortant en fonction des couronnes**



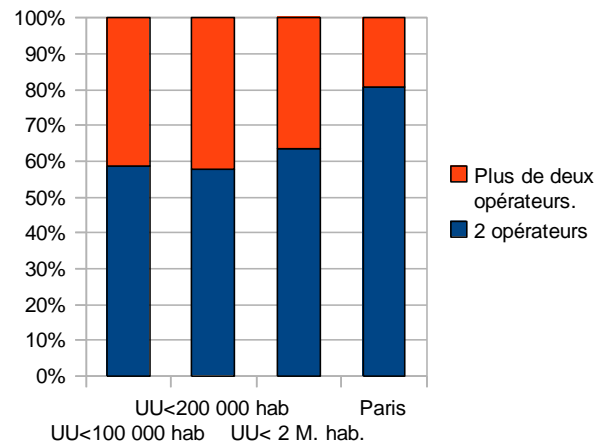
Pour les envois entrant, quelle que soit la couronne de destination, la sous-traitance simple (à deux opérateurs au total) est largement majoritaire. Néanmoins, pour les envois à destination du centre, les organisations mobilisant plus de deux opérateurs représentent près de 40 % des envois faisant appel à la sous-traitance.

Pour les envois sortant des agglomérations, la constatation est moins marquée mais reste vérifiée : les organisations simples sont majoritaires parmi les envois sortant des agglomérations.

**Figure VI-31 : Nombre d'opérateurs pour les envois entrant en fonction de la taille de la ville**



**Figure VI-32 : Nombre d'opérateurs pour les envois sortant en fonction de la taille de la ville**



Nous utilisons pour la suite de l'analyse six catégories de sous-traitance, introduites par Gavaud et *alii* (2011) :

- Sous-traitance routière stricto-sensu : une entreprise de transport routier sous-traite à une autre entreprise routière n'appartenant pas au même groupe;
- Co-traitance routière : une entreprise de transport routier sous-traite à une autre entreprise de transport routier appartenant au même groupe;
- Sous-traitance fourniture de service : l'entreprise qui sous-traite n'est pas transporteur routier (elle est donc organisateur fret, prestataire logistique ou transporteur non routier), et le sous-traitant est transporteur routier.
- Sous-traitance logistique : le sous-traitant est un prestataire logistique, et n'a pas réalisé de transport mais uniquement des prestations logistiques;
- Sous-traitance organisationnelle : cas de la sous-traitance à un organisateur fret;
- Sous-traitance non routière : cas de sous-traitance à un opérateur non routier.

Le tableau qui suit donne, pour les envois entrant et sortant, la part des envois concernés par chaque type de sous-traitance pour les chaînes à deux, et à plus de deux opérateurs.

Pour les chaînes à deux opérateurs, chaque chaîne comporte un mandat de sous-traitance, la somme de ces parts est donc théoriquement égale à 100 %; elle est en pratique légèrement inférieure à 100 % car certains opérateurs sont non renseignés et ne permettent pas de déterminer le type de sous-traitance.

Pour les chaînes à plus de deux opérateurs, chaque chaîne comporte deux mandats de sous-traitance ou plus ; la somme des parts est donc supérieure à 100 %.

**Tableau VI-7 : Type de sous-traitance dans les envois urbains**

	Nombre d'opérateurs	Sous-traitance routière stricto-sensu	Co-traitance routière	Sous-traitance fourniture de service	Sous-traitance logistique	Sous-traitance organisationnelle	Sous-traitance non routière
Envois entrants	2 opérateurs	53 %	31 %	11 %	3 %	0 %	0 %
	Plus de deux opérateurs	58 %	34 %	39 %	5 %	30 %	2 %
Envois sortant	2 opérateurs	51 %	32 %	10 %	3 %	0 %	1 %
	Plus de deux opérateurs	60 %	36 %	37 %	7 %	26 %	6 %
Ensemble des envois	2 opérateurs	51 %	30 %	11 %	3 %	0 %	1 %
	Plus de deux opérateurs	57 %	37 %	41 %	7 %	29 %	7 %

N.B. : pour les chaînes à deux opérateurs, le total est inférieur à 100 % car les caractéristiques de certains intervenants n'ont pas été renseignées dans la base Echo.

Ce tableau montre que la qualité d'envoi entrant ou sortant n'est pas discriminante dans le recours aux différents types de sous-traitance, pour les deux types d'organisations : à deux opérateurs ou à un opérateur.

La complexification des organisations (de deux opérateurs à plus de deux opérateurs) est principalement liée à la sous-traitance « fourniture de service » et à la sous-traitance organisationnelle, qui sont toutes les deux liées à l'intervention des organisateurs fret, soit en tant que donneur d'ordre, soit en tant qu'exécutant.

Le tableau ci-dessous donne l'effectif de l'exécutant en fonction de l'effectif du donneur d'ordre, dans le cas de la sous-traitance routière « stricto-sensu », en pourcentage de mandats. Le tableau porte sur la totalité des mandats de la base ECHO, que les envois soient urbains ou non. L'analyse du même type de tableau pour les envois entrant et sortant a en effet montré que la ventilation des mandats est similaire. Le caractère entrant ou sortant des envois n'a donc pas d'influence sur la ventilation des mandats selon les tailles respectives du donneur d'ordre et de l'exécutant.

**Tableau VI-8 : Effectif de l'exécutant en fonction du donneur d'ordres dans le cadre de la sous-traitance routière *stricto sensu***

	Effectif donneur d'ordre en nombre de salariés	Effectif de l'exécutant.				
		Moins de 20	Entre 20 et 49	Entre 50 et 99	Entre 100 et 499	Plus de 500
<b>Deux opérateurs</b>	Tous effectifs confondus	8,0%	25,8%	8,4%	25,4%	32,4%
<b>Plus de deux opérateurs</b>	Tous effectifs confondus	41,8%	14,5%	7,8%	10,5%	25,4%
<b>ST routière stricto-sensu</b>	Moins de 99	2,3%	1,0%	2,1%	1,6%	4,5%
	Entre 100 et 499	3,0%	8,7%	2,2%	7,5%	5,7%
	plus de 500	20,1%	10,4%	3,7%	8,6%	18,6%
	Tous effectifs confondus	25,4%	20,1%	8,0%	17,7%	28,8%

Le tableau portant sur la totalité des chaînes (2 opérateurs ou plus de deux opérateurs) a été analysé dans l'article Gavaud et *alii* (2011). On note la prédominance de deux types de mandats : ceux des grandes entreprises vers les petites, et ceux des grandes entreprises vers les grandes entreprises. Dans le premier cas, les prestations réalisées par le sous-traitant sont simples et les agences du donneur d'ordres et du sous-traitant sont dans la même région. Dans le deuxième cas, les prestations réalisées par le sous-traitant sont plus complexes et les agences respectives du donneur d'ordres et du sous-traitant.

Le détail montre que les mandats de sous-traitance entre une grande entreprise et une petite sont très fréquents dans les chaînes à plus de deux opérateurs, qui se caractérisent aussi par l'intervention des organisateurs fret. Lorsque la sous-traitance est simple, les entreprises de moins de 20 salariés interviennent peu ; ce sont des entreprises de taille plus importante qui sont sous-traitantes, et notamment des entreprises de plus de 500 salariés.

### 3.4. La messagerie

La messagerie est définie ici comme les organisations mettant en œuvre au moins trois trajets, avec des poids d'envois ne dépassant pas une tonne. Dans un premier temps, nous nous intéresserons à la part de la messagerie dans l'ensemble du compte d'autrui, telle que définie plus haut, dans les envois concernant la ville.

La messagerie est majoritaire à Paris pour les envois entrant ou sortant de l'agglomération urbaine (60 % des envois entrant et 55 % des envois sortant). En province, sa part est inférieure à celle rencontrée à Paris, mais elle reste importante (environ 45 % des envois entrant et sortant).

Le recours à la messagerie est un peu plus important pour les envois entrant dans les grandes villes que dans les petites (près de 50 % et 40 % respectivement). Toutes tailles d'agglomération confondues (hors Paris), les envois à destination du centre font nettement plus appel aux organisations de type messagerie que les envois à destination des couronnes (50 % des envois à destination du centre font appel à la messagerie, contre 30 à 40 % pour les autres couronnes

Pour les envois sortant, le recours à la messagerie est nettement plus important dans les grandes villes (57% des envois sortant) que dans les petites (33 % des envois sortant). Toutes tailles d'agglomérations confondues (hors Paris), le recours à la messagerie est d'autant plus important que l'origine de l'envoi s'éloigne du centre (40 % des envois issus du centre font appel à la messagerie, contre 55 % et 57 % pour les première et deuxième couronnes).

#### **4. Conclusion**

*A propos du recours au compte propre :*

En envois, le compte propre est nettement plus présent dans les villes de province qu'à Paris, pour les envois entrant ou sortant (de l'ordre de 20 % des envois en province contre environ 5 % à Paris). Pour les envois internes, le compte propre est très majoritaire à Paris ou en province.

La part du compte propre pour les envois entrant ou sortant a tendance à diminuer avec la taille de l'agglomération.

Le compte propre est particulièrement présent pour les envois à destination ou en provenance de la première couronne (environ 30 % de ces envois contre environ 10 % pour les envois à destination ou en provenance du centre ou de la deuxième couronne).

Pour les envois à destination des petites villes (moins de 100 000 habitants), le compte propre est très majoritairement le fait des commerces de gros et entrepôts; pour les envois à destination des grandes villes (entre 200 000 et deux millions d'habitants), le compte propre est majoritairement le fait des industriels. Pour les envois sortant, le compte propre est majoritairement le fait des commerces de gros.

D'une manière générale, le compte propre traite tous types de destinataires, mais il traite, en proportion de son activité totale en envois, davantage les commerces de détail que le compte d'autrui, qui lui traite davantage les destinataires de l'industrie.

L'analyse des envois internes (compte propre et compte d'autrui confondus) fait apparaître le rôle de la première couronne en tant que point de départ de près de la moitié des envois internes.

En termes de trajets, le transport pour compte propre reste davantage présent sur les flux intra-urbains. Les départs et les arrivées se concentrent le matin mettant en exergue une demande spécifique.

Enfin, les véhicules sont plus grands que ceux utilisés dans le cadre d'un transport pour compte d'autrui pour les trajets intra-urbains, échelle privilégiée pour l'utilisation du transport pour compte propre.

*A propos du recours au compte d'autrui :*

La part du compte d'autrui avec sous-traitance a tendance à diminuer avec l'augmentation de la taille de la ville, au profit des intégrateurs. Cela s'observe graduellement pour les envois entrant, alors que la différence se situe davantage entre Paris et la province pour les envois sortant.

En termes de trajets, le transport pour compte d'autrui est très présent sur l'ensemble des flux, notamment en raison d'une forte proportion de flux de messagerie qui génère plusieurs trajets pour

un même envoi. Cette forte proportion de messagerie peut expliquer la forte proportion de départ le soir pour les trajets en compte d'autrui.

En termes de distance, nous observons une croissance des distances des trajets interurbains avec la taille de la ville de départ et d'arrivée.

Le niveau du compte d'autrui sans sous-traitance reste toujours élevé, quel que soit la taille de la ville, pour les envois entrant (entre 40 et 55 % des envois), et les envois sortant (45 à 60 % des envois). Cependant, les intégrateurs, qui traitent de 20 % à 25 % des envois entrant dans les villes de province, et 40 % des envois entrant dans l'unité urbaine de Paris, ont très fortement recours à la sous-traitance.

En ce qui concerne la taille des transporteurs mandatés par les chargeurs, on note un effet taille d'agglomération et un effet couronne périurbaine.

La part de marché (en envois) des grands transporteurs (plus de 500 salariés) parmi les transporteurs mandatés par les chargeurs est importante aussi bien pour les envois à destination des petites villes que pour les envois à destination des grandes villes (de l'ordre de 50 %). Par contre, les petits transporteurs qui prennent en charge 20 % des envois à destination des petites villes sont quasiment absents pour les envois à destination des grandes villes.

Par ailleurs, la part des très grands transporteurs diminue à mesure que la destination de l'envoi s'éloigne du centre, alors que les petits transporteurs voient leur part de marché en envois augmenter nettement lorsque les envois sont à destination de la deuxième couronne.

A propos de la sous-traitance :

La sous-traitance simple à deux opérateurs (un donneur d'ordre et un exécutant) est largement majoritaire pour les envois entrant ou sortant. La sous-traitance à plus de deux opérateurs est particulièrement présente (40 % des envois) pour les envois à destination du centre.

Cette sous-traitance complexe comportant plus de deux opérateurs est largement liée à l'intervention des organisateurs fret. L'intervention des petites entreprises se fait principalement dans le cadre de cette sous-traitance complexe, tandis que la sous-traitance simple fait majoritairement intervenir des transporteurs de plus de 20 salariés.

## 5. Bibliographie

Cruz C. (2010). « How is own account transport well adapted to urban environments? ». *Selected Proceedings of the 12<sup>th</sup> World Conference on Transport Research*, July 11-15, Lisbon – Portugal, pp. B4-2883-18.

Cruz C, Dablanc L, Raia A. (2009). *Sous-traitance de la messagerie urbaine : quelques spécificités spatiales*. INRETS, Arcueil, document de travail, 27 p.

Gavaud O., Brehier O., Guilbault M., Niérat P. (2011). La sous-traitance dans le transport routier de marchandises : les enseignements de l'enquête ECHO (2004). *Recherche Transports Sécurité*. n° 27, pp. 104-119.

Guilbault, M. (coord.) (2008) *Enquête ECHO "Envois - Chargeurs - Opérateurs de Transport". Résultats de référence*. Paris, Lavoisier, Coll. de l'INRETS, Synthèse n° 56, 205 p.

Patier D, (2004). *La place du transport de marchandises en compte propre*. Rapport LET pour la DRAST, 61 p.



## VII. Focus sur les chaînes logistiques de commerces de gros

Danièle Patier<sup>✧</sup>

### 1. Rappel

Les enquêtes nationales « Marchandises en ville » réalisées dans trois agglomérations de tailles différentes, Bordeaux, Dijon et Marseille, ont donné un enseignement précieux et tout à fait innovant sur la logistique urbaine et particulièrement sur la génération des flux de marchandises engendrés par les activités économiques implantées. Le rôle des commerces de gros est bien apparu à travers quelques résultats, en particulier celui de redistribuer en de petites unités, avec des véhicules plus petits, auprès des destinataires, les marchandises qu'ils reçoivent massifiées dans de gros véhicules en provenance des fournisseurs. Cela se traduit par une part d'expéditions plus importante que de réceptions.

La particularité du commerce de gros tient en sa double fonction : la distribution auprès des établissements (commerces de détails, services) qui se fait en grande partie en compte propre expéditeur (CPE), mais également l'approvisionnement des artisans qui viennent s'approvisionner avec de petits véhicules, en particulier pour toute les filières BTP et textile (cette pratique est nommée compte propre destinataire : CPD). Les enquêtes TMV ont révélé que ces destinataires occasionnent 66 % de la part des mouvements (enlèvements de marchandises) au départ des commerces de gros.

Les enquêtes TMV ont révélé que la part des mouvements de marchandises occasionnés par les commerces de gros est de 21 % alors que le nombre d'établissements implantés en zone urbaine représente moins de 1 % de l'ensemble des activités qui y sont localisées. Il est donc un générateur de flux important. Le nombre moyen de mouvement (livraison/enlèvement) est de 3,2 par emploi et par semaine, ce qui est supérieure à la moyenne de l'ensemble des activités qui est de 1. Il est cependant bien plus faible que celui des entrepôts qui se monte à 10. Le nombre de mouvements hebdomadaires qu'il occasionne est le plus important après celui lié au commerce de détail. Le commerce de gros semble jouer un rôle particulier dans la supply chain.

Une typologie des chaînes de livraison a été effectuée. Elle a permis de constater que les commerces de gros constituaient à eux seuls une classe très différente des autres et les livraisons concernaient pour une grande part les chantiers, livrés en trace directe. D'ailleurs, 48 % des lieux de livraisons des commerces de gros disposent d'un espace de stationnement dans l'enceinte de l'établissement. Par ailleurs, on a pu noter que plus de la moitié des commerces de gros possèdent un parc propre de véhicules. Ce parc est composé de près de 97 % de camions dont 10 % de semi remorques et 39 % de

---

<sup>✧</sup> Laboratoire d'Economie des Transports

camions porteurs et 35 % de camionnettes, des véhicules plus gros que pour les autres activités. 20 % de leurs livraisons/enlèvements sont réalisés en trace directe. Lorsque les livraisons ou enlèvements se font en tournée, le nombre de points desservis n'excède guère les 30 établissements.

60% des commerces de gros utilisent des moyens de manutention lors des livraisons, ce qui est peu le cas des commerces de détails, artisans et services et un taux plus élevé que l'industrie (50 % des établissements).

Les véhicules de livraison se garent dans les établissements pour 68 % des mouvements et 10 % sur des emplacements réservés, très peu en stationnement interdit. En cela ils ont un statut particulier, lié à la localisation des établissements qu'ils livrent.

Le nombre de livraisons/enlèvements varient peu d'un jour à l'autre de la semaine.

L'enquête ECHO devrait permettre de confirmer les résultats de l'enquête TMV et d'apporter un éclairage sur le rôle particulier des grossistes, gros générateur de flux, à la croisée des organisations logistiques du système productif et de la logistique du dernier kilomètre qui avait été décrite dans les enquêtes TMV. Il s'agit ici d'ouvrir la problématique à l'ensemble du territoire national, de mieux comprendre les organisations logistiques et surtout d'élaborer une analyse fine qui permette de répondre à la question : Les commerces de gros constituent-ils une entité homogène ou existe-t-il une spécificité selon les différentes filières ? La réponse à cette question est précieuse pour affiner les données dans le modèle FRETURB.

Les questions auxquelles on devrait pouvoir répondre sont multiples :

- Existe-t-il des spécificités des commerces de gros selon les grands types de filières ? (localisation, taille des établissements, possession et type de parc de véhicules).
- Sur le fonctionnement des envois et des trajets empruntés selon le type de produit : font-ils partie d'organisations complexes avec de multiples intervenants ou plutôt à des chaînes très courtes ? (nombre d'intervenants impliqués dans leurs envois, qui ? Que font-ils ?, mode de transport utilisé, poids des envois, part des flux est externalisée, Combien de trajets leurs envois comportent-ils ? Quelle est la part de trajets réalisée à vide ?)
- Comment se font les envois ? Quelle part des flux est à destination des villes, sortent ou s'échangent à l'intérieur de l'aire urbaine ?

## **2. Les données de l'enquête ECHO**

21 790 commerces de gros ont été répertoriés sur le territoire national. Ils sont classés en 4 catégories (*variable act 9*) :

CGBA : Commerces de gros de biens agricoles et alimentaires

CGBC : Commerces de gros de biens de consommation courante

CGBI : Commerces de gros de produits intermédiaires non agricoles

CGBP : Commerces de gros d'équipements industriels

## L'échantillon

Parmi les 21 790 commerces de gros recensés, la répartition est la suivante : 23 % de CGBA, 25 % de CGBC, 20 % de CGBC et 32 % de CGBP.

859 commerces de gros ont été enquêtés, soit un taux de représentativité de 4%.

Sur les 859 établissements de commerce de gros enquêtés, 17 % appartiennent à la filière des biens de consommation courante, 14 % à la filière des biens intermédiaires non agricoles. Ces deux catégories sont sous-représentées ; il conviendra d'en tenir compte dans les interprétations des résultats. A l'inverse, 40 % des établissements enquêtés concernent les biens agricoles et alimentaires et 29 % appartiennent à la filière des biens intermédiaires non agricoles, soit une sur-représentation de ces catégories.

**Tableau VII-1 : Répartition des commerces de gros par filière**

Type de filière	Nombre d'étab. dans l'échantillon de l'enquête	% par filière	Nb étab. totaux	% national	Taux de représentativité
Biens agricoles et alimentaires (CGBA)	343	40%	5 007	23%	6%
Biens de consommation courante (CGBC)	145	17%	5 446	25%	2%
Biens intermédiaires non agricoles (CGBI)	247	29%	4 305	20%	5%
Biens d'équipements industriels (CGBP)	124	14%	7032	32%	2%
Total Commerces de gros	859	100%	21790	100%	4%

Cependant, l'échantillon est suffisamment important pour mettre en évidence les spécificités inhérentes au fonctionnement de chaque filière et leurs organisations logistiques en complément de ce qui a été perçu dans les enquêtes nationales TMV.

## 3. Les spécificités des filières

### 3.1. Localisation et taille des établissements

(variables *TMV\_UUS5* et *TMV\_TES5*)

Plus de 50 % des commerces de gros sont implantés dans les unités urbaines de 200 000 habitants et plus.

On note un taux plus faible de présence des filières agricole et alimentaire et de biens intermédiaires qui ne sont présents respectivement qu'à 40% et 44% dans ces unités.

Les commerces de gros **des produits agricoles et alimentaires** sont davantage implantés dans les zones rurales que les autres filières (20 % d'entre eux, le taux le plus élevé, qui s'explique par sa

proximité avec la production agricole) alors que les autres commerces de gros ne sont qu'entre 1 à 9 % implantés dans ces zones).

Les commerces de gros **de biens de consommation courante** ont la particularité d'être répartis pour 1/3 dans des unités urbaines de moins de 100 000 habitants, et 2/3 dans celles de plus de 200 000 habitants (le plus fort taux de présence dans ces espaces (64 %). Ils sont proches des lieux de consommation.

Les commerces de gros de **produits intermédiaires non agricoles** se répartissent en même proportion (43 %) dans les UU de moins de 100 000 habitants et celles de 200 000 habitants et plus.

Les commerces de gros **d'équipements industriels** sont massivement dans les unités urbaines de 200 000 habitants et plus, lieux qui abritent de nombreuses zones d'activité industrielle.

Il y a une logique de proximité des commerces de gros et leurs principaux secteurs économiques d'échanges.

Figure VII-1 : Répartition des commerces de gros par filière et taille d'unité urbaine

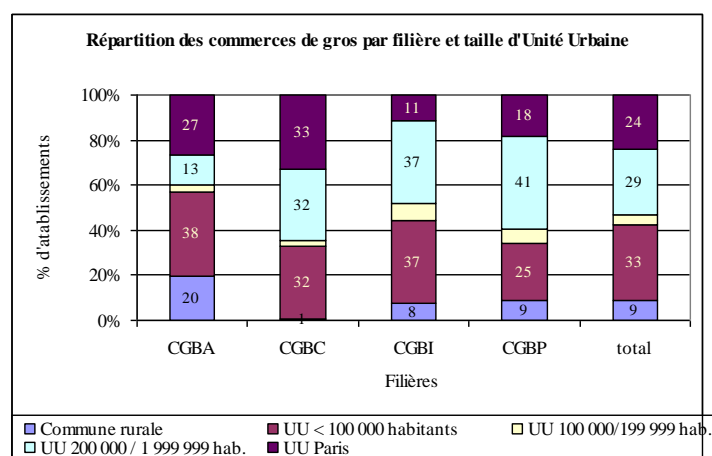
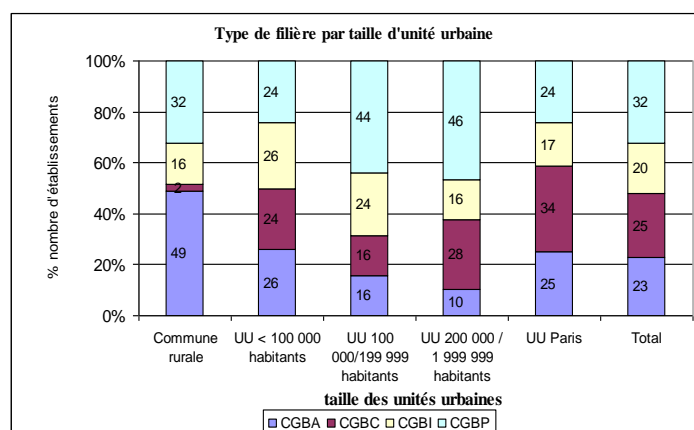


Figure VII-2 : Type de filière par taille d'unité urbaine



Sous réserve de la représentativité géographique, certains départements concentrent un nombre plus importants de commerces de gros que d'autres. Dans les zones rurales, seule la filière

alimentaire se concentre sur deux départements, La Vienne et l'Yonne. Les autres filières sont très dispersées.

*Variable etab\_codpos2*

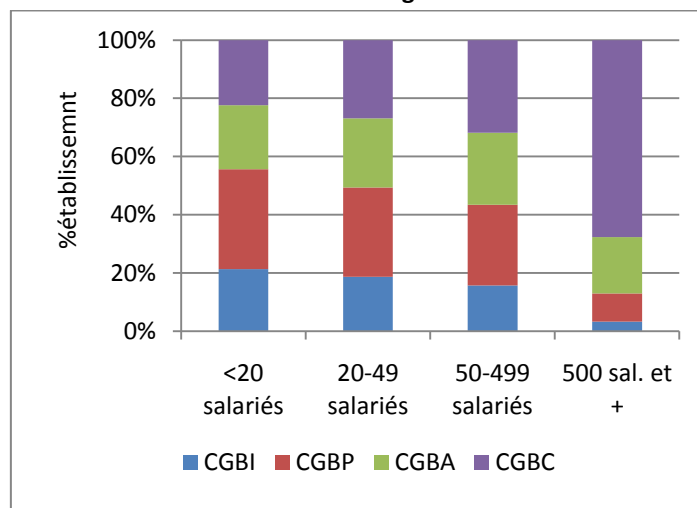
Les départements d'accueil sont principalement les 57 (équipements industriels), 62 (alimentaire et équipements industriels), 51-13 (agricole et alimentaire), 62-68 (biens intermédiaires), les commerces de gros liés aux biens de consommation courante étant plus dispersés.

**3.2. La taille des établissements**

*Variable TMV\_TES5*

55 % des établissements ont moins de 20 salariés, un tiers emploie de 20 à 50 salariés. Seuls 11% ont plus de 50 salariés et ils sont moins de 1% à avoir plus de 500 salariés. L'effectif moyen par établissement est de 35 salariés, soit plus de moitié moins que pour l'industrie dont l'effectif moyen est de 80 salariés.

**Figure VII-3 : Répartition du nombre d'établissements selon les tranches d'effectif salarié des commerces de gros en fonction de la filière**



Le graphique montre très nettement que les établissements de grande taille (> 500 emplois) concernent pour une très grande part le commerce de gros de biens de consommation courante. Parmi les établissements de moins de 20 salariés, la répartition est à peu près équivalente selon les filières, à l'exception des commerces de gros de biens d'équipements industriels un peu plus présents. La part des commerces de gros de biens intermédiaires ainsi que celle des équipements industriels décroît en fonction de la taille des établissements, alors que la part des commerces de gros de biens de consommation courante croît en fonction de la taille. Seule la part de la filière des produits agricoles se maintient.

### 3.3. Le parc propre

*Disposez-vous d'un parc de véhicules en propre ou en location longue durée destinés au transport de vos marchandises ? (variable p15a)*

*De combien de véhicules destinés au transport de marchandises disposez vous au total ? (variable p15b)*

Les commerces de gros effectuent traditionnellement davantage leur transport de marchandises en compte propre que les autres secteurs d'activité.

Ainsi 58 % des commerces de gros disposent d'un parc propre (ratio identique à celui des enquêtes TMV), ce qui correspond à un parc de 92 516 véhicules, soit une moyenne de 8 véhicules par établissement, avec une répartition différente selon les filières.

Le nombre moyen de véhicules détenus par chaque filière est le suivant : biens agricoles et alimentaires un parc moyen de 14 véhicules par établissement, biens de consommation courante non alimentaire 8 véhicules, biens intermédiaires 6 véhicules, bien d'équipements industriels 5 véhicules par établissement. Deux filières sont particulièrement concernées, celle des biens agricoles et alimentaires, (83 % des établissements disposent d'un parc propre) et celle des biens intermédiaires (85% des établissements équipés).

Les établissements des filières des biens de consommation courante et d'équipements industriels disposent de plus gros véhicules que les deux autres. En effet, respectivement 77 et 76 % de leur parc est constitué de Véhicules de plus de 3,5 tonnes. Les filières de biens de consommation non alimentaire et de gros équipements industriels ont pour près de la moitié (48 et 44 % d'entre eux) un parc propre

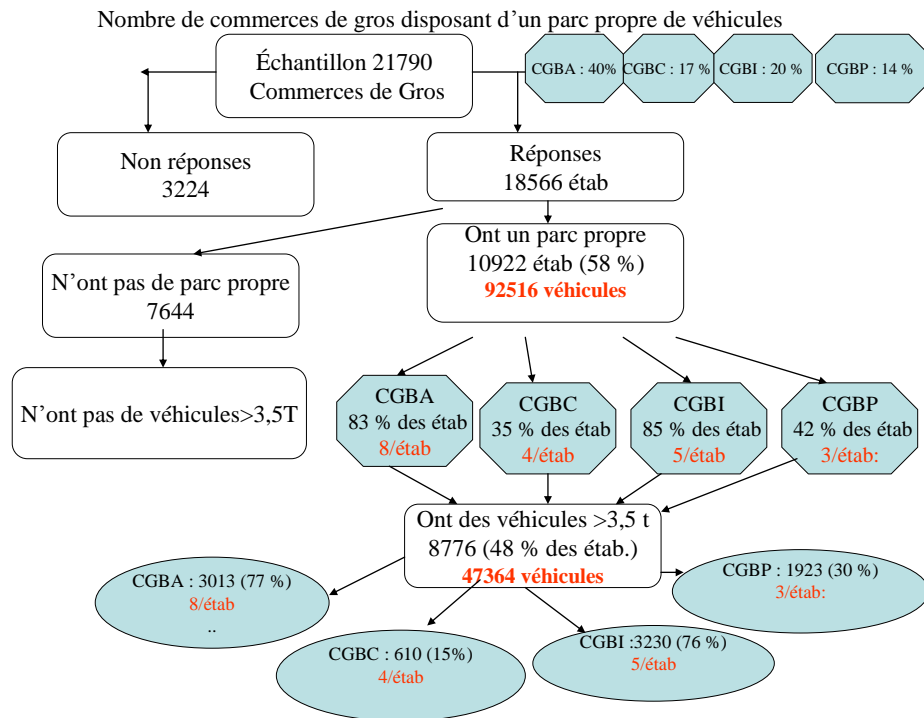
La répartition des véhicules varie selon les filières (Tableau VII-2).

**Tableau VII-2 : Nombre de véhicules selon les filières du commerce de gros**

Nombre total de véhicules	CGBA	CGBC	CGBI	CGBP
50 % des établissements disposent de	1 à 4 véh.	1 à 2 véh.	1 à 2 véh.	1 véh.
99 % des établissements disposent de	1 à 40 véh.	1 à 16 véh.	1 à 18 véh.	1 à 20 véh.
Nombre de véhicules >3,5 t				
50 % des établissements disposent de	1 à 5 véh.	1 à 2 véh.	1 à 2 véh.	1 véh.
99 % des établissements disposent de	1 à 40 véh.	1 à 15 véh.	1 à 19 véh.	1 à 13 véh.

Le schéma suivant présente la spécificité des filières concernant la possession d'un parc propre.

**Figure VII-4 : Nombre de commerces de gros disposant d'un parc propre**



### 3.4. La composition du parc de véhicules

*Dont combien de véhicules de 3.5 tonnes et plus ? (variable p15c)*

8 776 établissements possèdent un parc de véhicules de PTAC supérieur à 3,5 tonnes. 77 % des commerces de gros des filières de produits agricoles et alimentaires et 76 % de ceux de la filière des biens intermédiaires. Si la moyenne se situe respectivement à 8 et véhicules par établissement. Les commerces de gros de la filière des biens de consommation courante non alimentaire ne sont que 15 % à posséder de gros porteurs. La possession d'un parc de véhicules influence le nombre de transporteurs qui interviennent dans les envois.

Les schémas suivants montrent la distribution du parc selon les filières.

Figure VII-5 : Distribution du nombre total de véhicules en fonction de la filière du commerce de gros

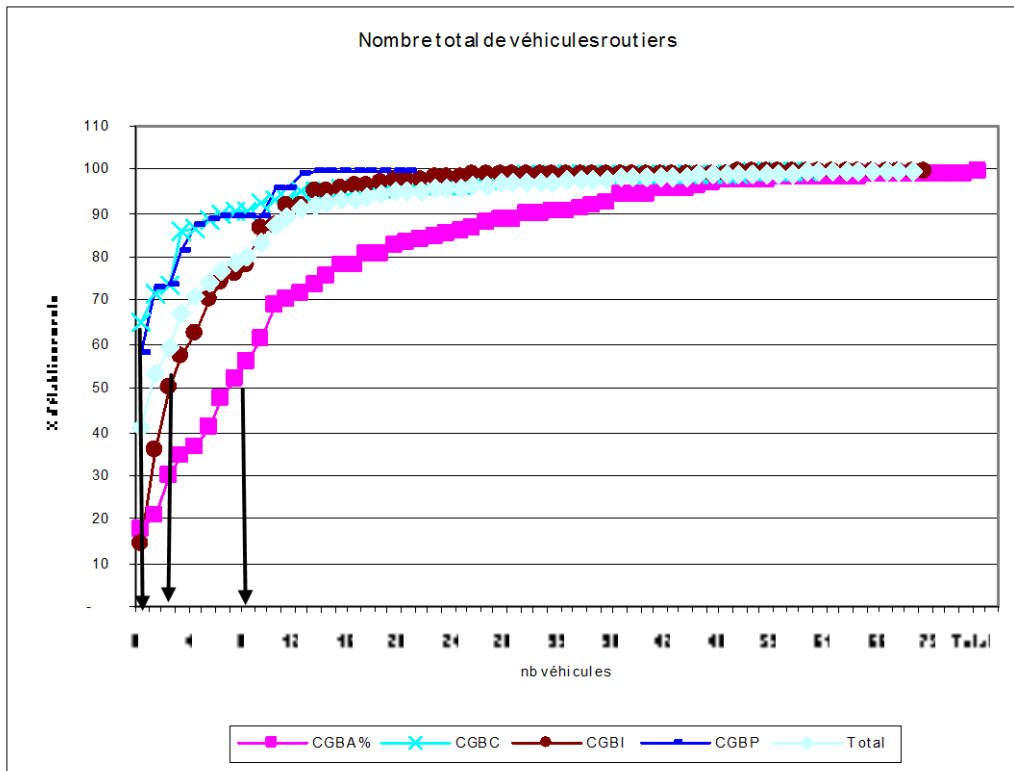
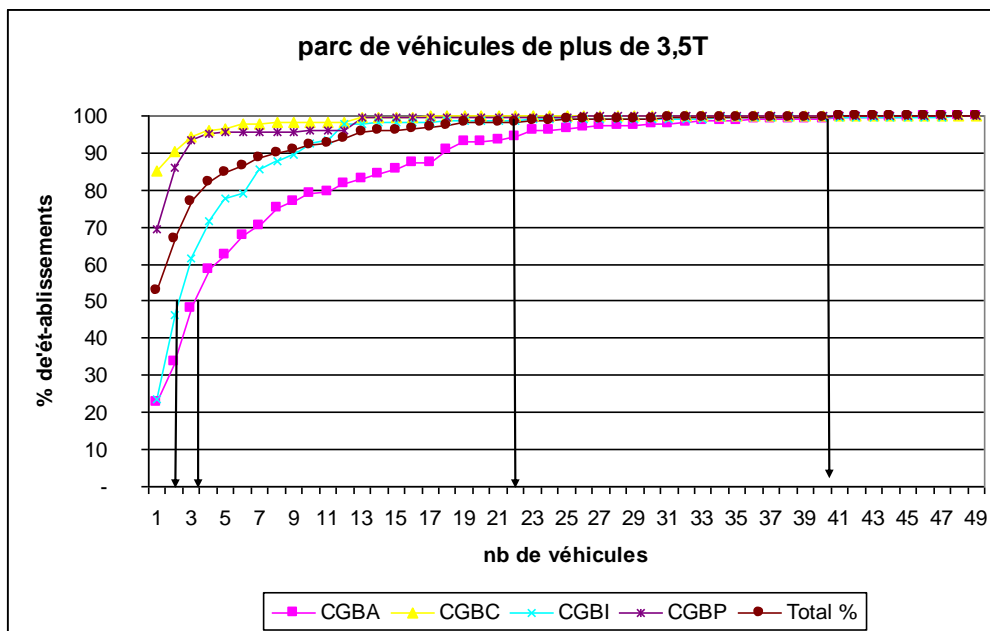


Figure VII-6 : Distribution du nombre de véhicules de plus de 3,5 t de PTAC en fonction de la filière du commerce de gros





### 3.5. Le nombre de références traitées

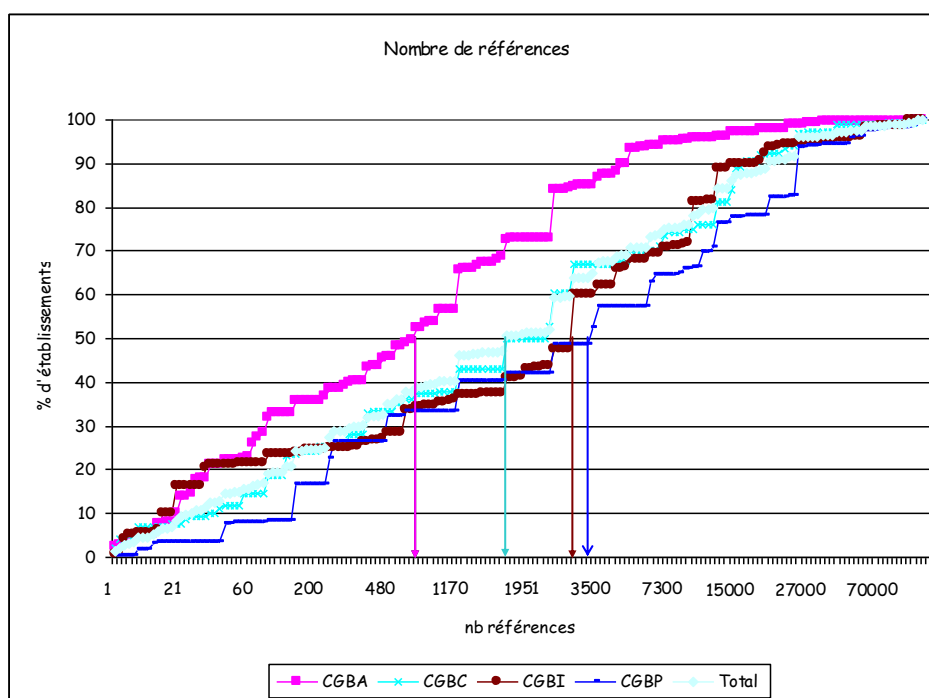
Combien de types de produits votre établissement distribue-t-il en nombre de références ? (variable e5b)

Plus le nombre de références proposées croît, plus les envois peuvent être complexes et nécessiter des consolidations le long de la supply chain.

La moitié des commerces de gros traitent plus de 1 600 références. Ce nombre varie beaucoup d'une filière à l'autre (Figure VII-7).

Il est de 550 pour la filière agricole, 1500 pour les biens de consommation courante, 2400 pour les biens intermédiaires, 2900 pour les biens d'équipements industriels. Le maximum est de 100 000 références pour 141 établissements principalement dans les biens d'équipement et les biens de consommation courante.

Figure VII-7 : Nombre de références dans les différentes filières de commerce de gros



### 3.6. Le stockage pour tiers

Votre établissement exerce-t-il habituellement des fonctions d'entreposage ou des prestations logistiques pour des établissements tiers ?

(Variable E15)

Seuls 19 % des commerces de gros proposent des prestations d'entreposage ou de logistiques. Les commerces de gros de biens intermédiaires le propose davantage (21% d'entre eux), à l'inverse des commerces d'équipements industriels qui ne sont que 12 % à le proposer.

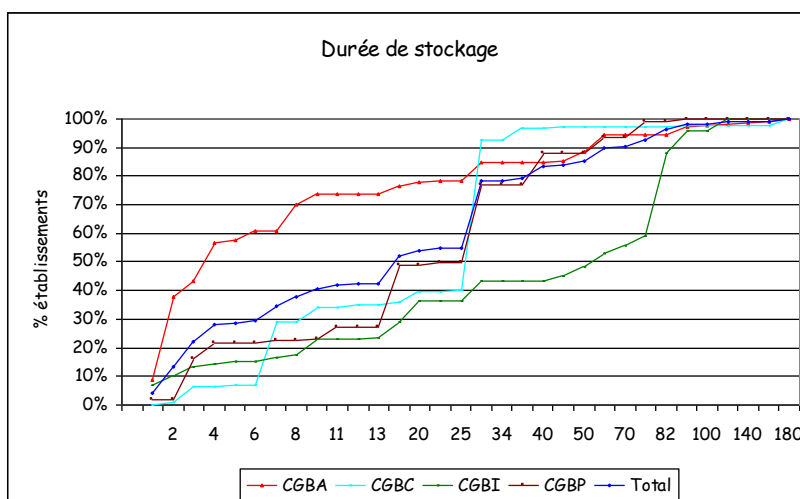
## La durée du stockage pour le fonctionnement des commerces de gros

*A combien de jours de production en moyenne correspondent vos stocks de produits sortants ? (variable e14)*

Cette notion est importante car elle conditionne la fréquence des livraisons. En effet, plus la durée de stockage est faible, plus les envois se font en flux tendus et l'on a tendance à multiplier le nombre de véhicules destinés à la livraison et à moins optimiser leur taux de remplissage.

La Figure VII-8 montre une grande disparité selon les filières concernées.

**Figure VII-8 : Durée de stockage en jours dans les différentes filières du commerce de gros**



Pour leur fonctionnement, les commerces de gros ont plus ou moins besoin de stocker les produits qu'ils doivent acheminer vers les destinataires. Pour l'ensemble des commerces de gros, ce temps de stockage n'excède pas 6 mois, le mode (24 % d'établissements) correspond à une durée d'un mois. Sur l'ensemble, 85 % des établissements ont des durées de stockage qui n'excèdent pas 50 jours.

Une différence apparaît très nettement selon les filières :

La filière des produits agricoles et alimentaires a des temps de stockage très courts, de 1 à 5 jours pour 60 % d'entre eux, le mode est à 2 jours (29% des établissements). Cela est lié à la nature des produits.

Les temps de stockage sont plus élevés pour les commerces de gros de biens de consommation courante non alimentaire, qui, pour 53% d'entre eux, sont d'un mois et 22 % d'entre eux sont d'une semaine.

La durée de stockage pour les biens de biens intermédiaires représente de 1 jour à 1 mois. Le mode est à 80 jours (28 % des établissements)

Quant aux commerces de gros de biens intermédiaires est atypique avec 29 % des établissements qui ont une durée de stockage de 82 jours est plus longue. En effet, 50 % des établissements ont des durées de stockages de 1 jour à 2 mois.

Enfin, la filière des équipements industriels a des stockages de courte durée (la moitié à moins de 20 jours et le mode est à 30 jours).

## 4. Le mode de fonctionnement des différents types de filières

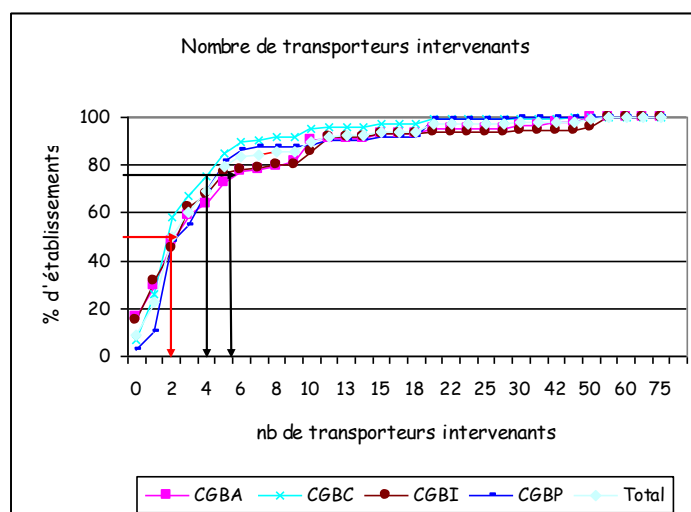
### 4.1. Le nombre de transporteurs intervenants

*Avec combien de transporteurs ou transitaires traitez vous en direct sur l'année » ? (variable e27)*

9% des commerces de gros ne font appel à aucun transporteur, particulièrement les filières agricoles (16%) et de biens intermédiaires (15%) qui comme nous l'avons vu, ont, pour la plupart, un parc propre.

La moitié des commerces de gros font appel à moins de 3 transporteurs et 80 % à moins de 6. On peut s'attendre à ce que l'externalisation de la fonction transport décroisse en fonction de l'augmentation de la taille du parc de véhicules en propre. On note cependant une spécificité de la filière agricole qui a la proportion de parc de gros porteur la plus importante, (quelques uns de ses commerces de gros peuvent faire intervenir jusqu'à une trentaine de transporteurs) alors que dans les autres filières, il ne dépasse guère les 20 (Figure VII-9).

**Figure VII-9 : Nombre de transporteurs intervenants**



### 4.2. Le nombre d'entrepôts et de plates-formes de transit (variables e19a, e19b)

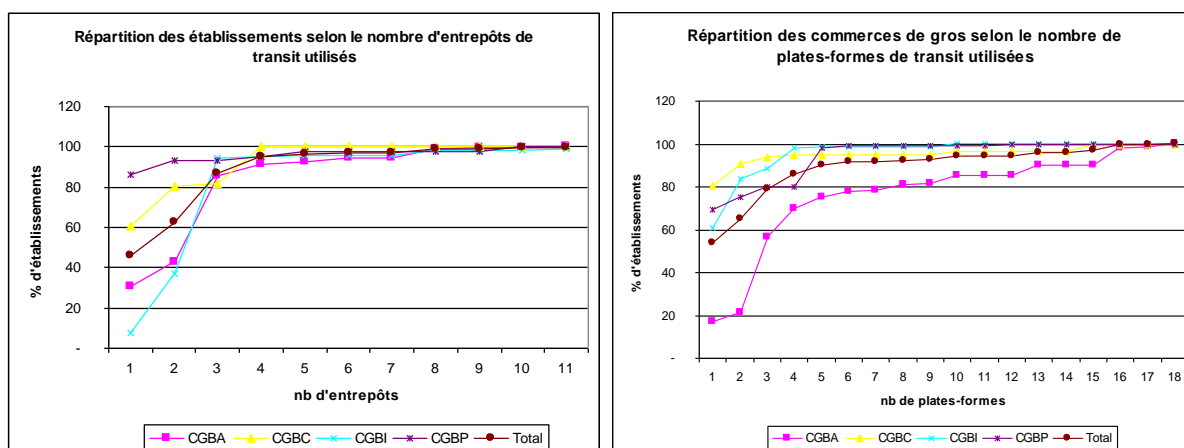
*Par combien d'entrepôts et de plates-formes logistiques externes faites vous transiter habituellement vos produits ?*

Sur un échantillon de 21 790 commerces de gros, 19 419 n'utilisent pas d'entrepôts et 100 non réponses. Sur ce même échantillon, 18 059 d'entre eux n'utilisent pas de plates-formes et on dénombre 183 non réponses.

2 271 établissements font transiter leurs envois par des entrepôts et 3548 les font transiter par des plates-formes.

Les schémas suivants montrent une différence d'options selon les filières.

Figure VII-10 : Transit des envois par des entrepôts ou des plates-formes



On observe plus de lieux de transits pour la filière agricole et en moins grande partie pour les produits de consommation courante que pour les filières des biens intermédiaires et les équipements industriels.

Les commerces de gros utilisent très peu d'entrepôts pour le transit de leurs produits, seulement 10 % d'entre eux. Parmi ces 10 % restants, les commerces de gros d'équipement industriel n'utilisent qu'un entrepôt (pour 86 % d'entre eux) ainsi que les commerces de gros de biens de consommation courante (61 % d'entre eux). La moitié des commerces de gros de produits intermédiaires non agricoles en utilisent 3 et la filière agricole en utilise 1, 2 ou 3.

16 % des commerces de gros font transiter leurs produits par des plates formes. Parmi eux plus de la moitié ne transite que par une plate-forme. Cependant, 10 % des commerces de gros de la filière agricoles utilisent de 4 à 35 plates-formes. Rappelons ici qu'il s'agit du fonctionnement habituel des établissements et non des trajets décrits dans l'enquête.

#### 4.3. Les destinataires des envois par filière

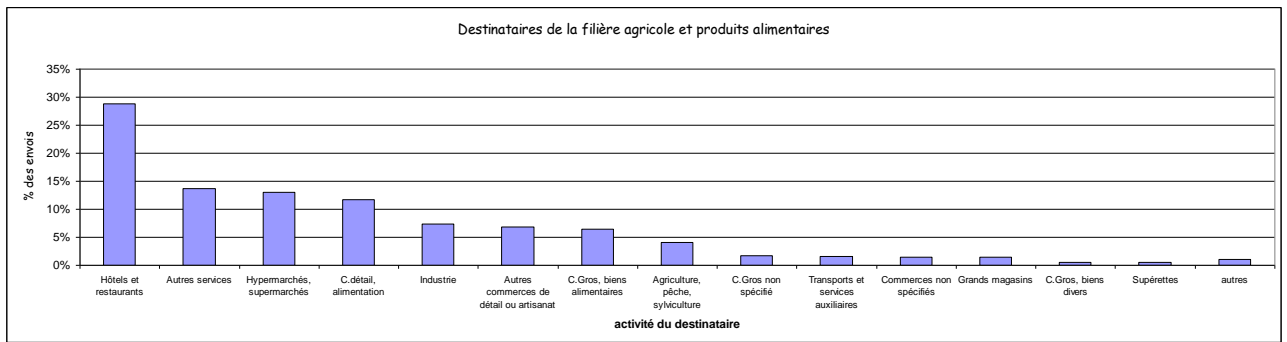
*Le secteur d'activité de votre établissement relève-t-il des secteurs d'activité...Variable ides-act3,*

Il s'agit ici non plus des intervenants habituellement impliqués dans les envois du chargeur, mais du destinataire des envois qui ont été recensés lors des enquêtes. L'échantillon enquêté est de 287 envois qui représentent 977 271 envois des commerces de gros, soit une représentativité de 3 %. Sur les 977 271 envois, 269 662 ont été déclarés sans objet, 35 083 « intervenant manquant » et 43 032 spécial ou hors Europe, 59 cases vides, soit 347 837 traitables (36%).

Pour l'ensemble des commerces de gros, les envois ont trois destinations principales : les autres services (le quart des envois), puis l'industrie (17% des envois) et les autres commerces de détail et artisanat pour 8 % des envois.

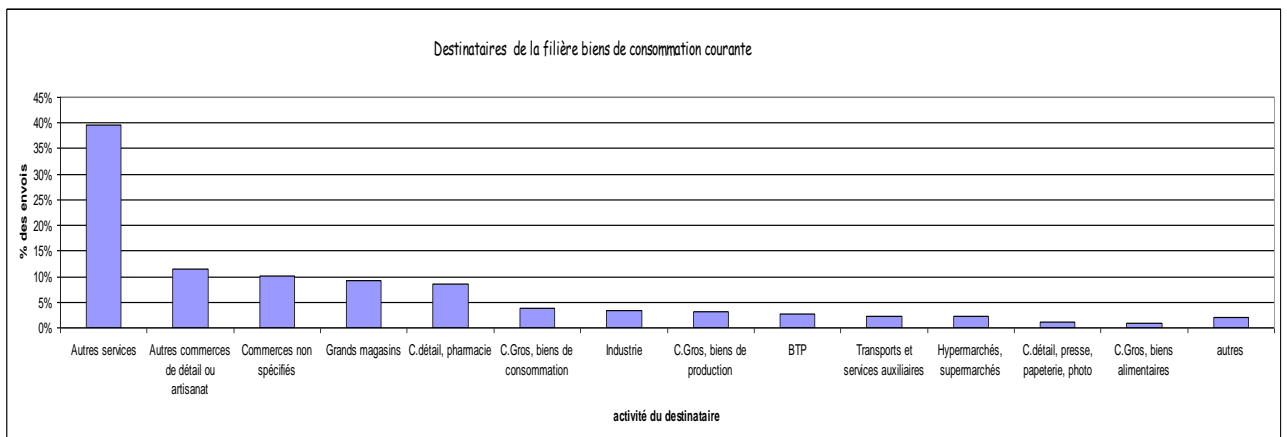
Les destinataires des envois de la filière agricole et alimentaires sont principalement les hôtels restaurants (30 % des envois), les autres services, les hypermarchés, le commerce de détail alimentaire. On note que les supérettes ne sont pas livrées directement par les commerces de gros mais dépendent d'organisation spécifique (centrales d'achats ou plates-formes de consolidation, de préparation de commandes).

**Figure VII-11 : Destinataires de la filière agricole et produits alimentaires**



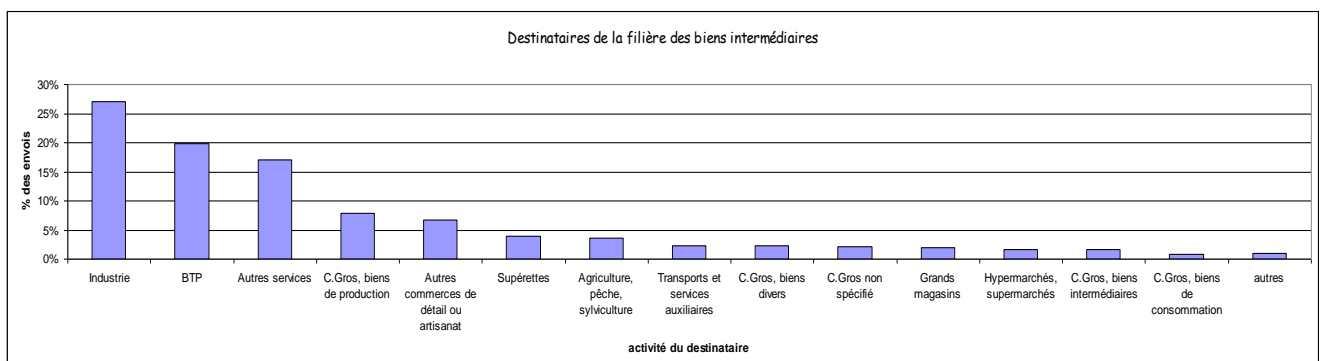
40 % des envois de la filière des produits de consommation courante sont à destination d'autres services. Les autres destinataires sont principalement les commerces de détail ou l'artisanat, les commerces spécialisés et les grands magasins.

**Figure VII-12 : Destinataires de la filière biens de consommation courante**



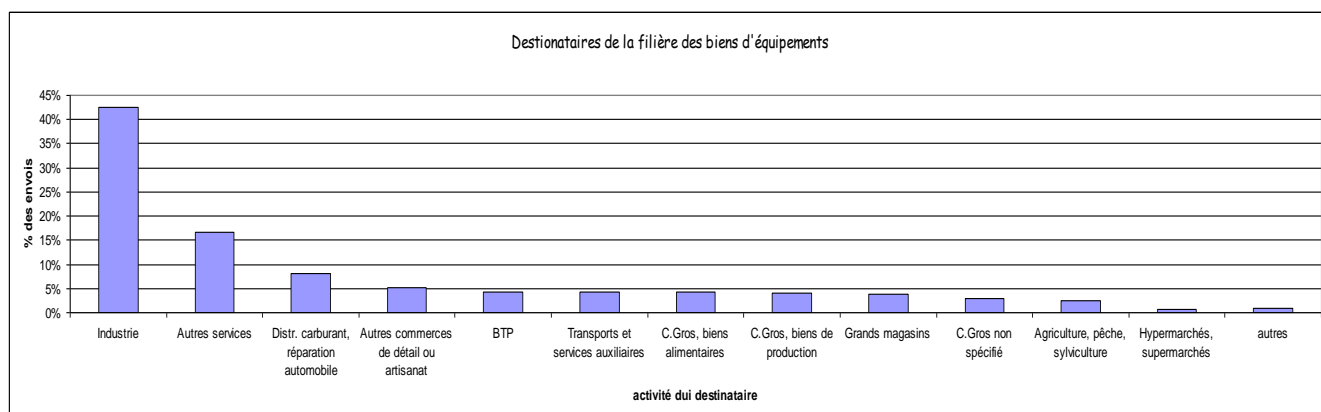
Les envois des commerces de gros de biens intermédiaires concernent principalement l'industrie, le BTP, les autres services et les commerces de gros de biens de production, ce qui correspond bien à leur fonction d'intermédiaires entre les autres activités.

**Figure VII-13 : Destinataires de la filière des biens intermédiaires**



Plus de 40 % des envois de la filière des commerces de gros d'équipements industriels sont destinés à l'industrie, 17 % aux autres services et 8 % à la distribution de carburant et réparations.

**Figure VII-14 : Destinataires de la filière de biens d'équipements**



Rappel : les envois de l'enquête ECHO ne sont pas les « mouvements » de l'enquête TMV. L'envoi correspond à une commande et le mouvement correspond à la livraison ou enlèvement physique d'un colis.

Les graphiques présentés ci-dessus ne concernent que le destinataire final de l'envoi.

#### 4.4. Le type d'intervenants dans les trajets

*Quel est le statut de l'intervenant ? Variable istat15g*

Les commerces de gros ont-ils des chaînes logistiques simples, jouant le simple rôle d'intermédiaire entre un fournisseur et un commerce de détail ? Externalisent-ils leur transport ?

Les intervenants le long de la chaîne logistique sont principalement, outre le chargeur et le destinataire (incontournables), la messagerie et le transport express et les transporteurs routiers autres.

On observe des différences importantes dans la part d'intervention de chacun d'eux dans les quatre filières.

Les produits de l'agriculture et les produits alimentaires ont peu d'intervenants dans leurs trajets, la chaîne est simple avec le chargeur, le destinataire (82 % des interventions), et 15% d'intervention de transporteurs.

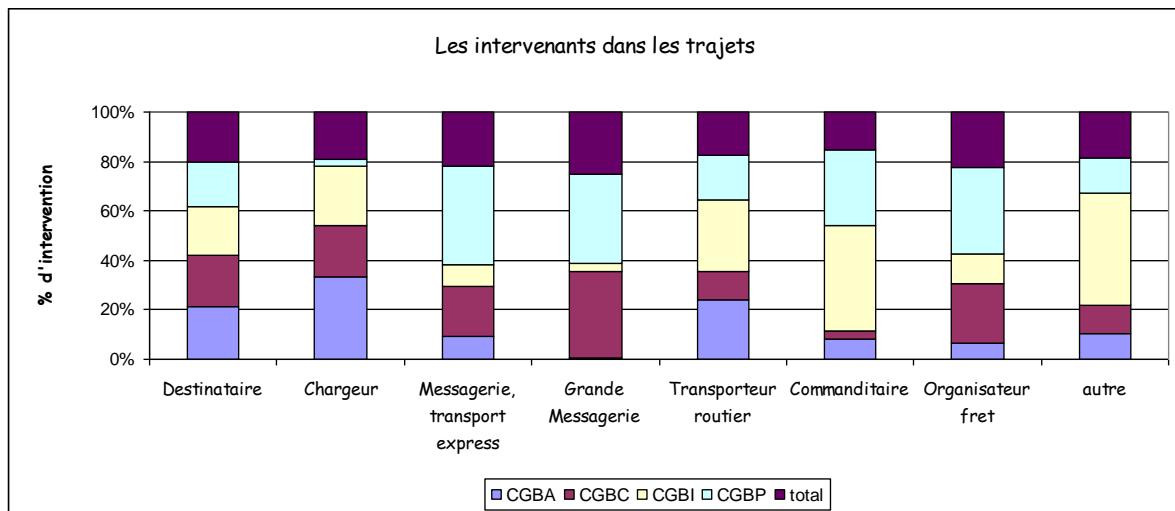
Les commerces de gros de biens de consommation courante font deux fois plus appel aux messageries et express que la filière agricole.

Le commerce de gros de biens intermédiaires non alimentaires se caractérise par une part plus importante d'intervention des transporteurs routiers autres que messagers et expressistes et 5 % d'intervention du commanditaire qui apparaît peu dans les autres filières.

Les commerces de biens d'équipement industriels font appel massivement aux messagers et aux expressistes, la grande messagerie mais également à des organisateurs de fret.

Les compagnies aériennes, maritimes, les confrères chargeurs/ destinataires ainsi que les prestataires logistiques et le transport fluvial ne sont pas présents.

Figure VII-15 : Les intervenants dans les trajets



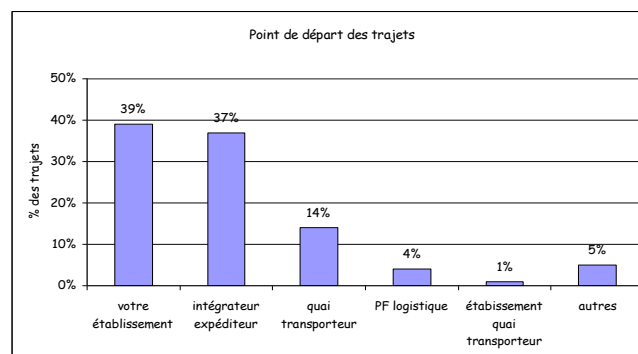
#### 4.5. Les intervenants à l'origine et à la destination des trajets

Quel était le point de départ de ce trajet ? (variable T1)

Quel était le point de destination des trajets ? (variable T4)

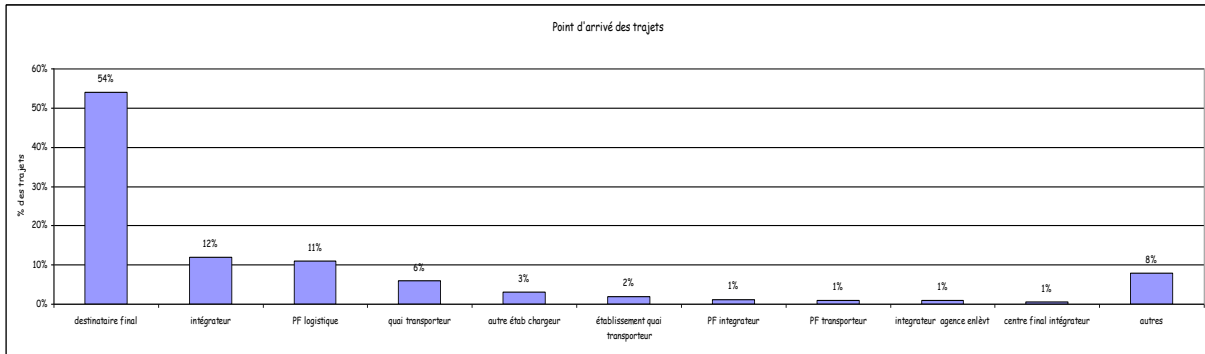
Les points de départ des trajets se déclinent en 4 composantes alors que les points d'arrivée sont plus divers. Cependant si le lieu de départ le plus répandu est « votre établissement », c'est-à-dire le chargeur avec 37 % des trajets, le lieu d'arrivée est massivement le « destinataire final », avec 54 % des trajets comme le montrent les graphiques suivants.

Figure VII-16 : Point de départ des trajets



Les points de départ des trajets se déclinent en 4 composantes alors que les points d'arrivée sont plus divers. Cependant si le lieu de départ le plus répandu est « votre établissement », c'est-à-dire le chargeur avec 37 % des trajets, le lieu d'arrivée est massivement le « destinataire final », avec 54 % des trajets comme le montrent les graphiques suivants.

Figure VII-17 : Point d'arrivée des trajets



On note une place importante des intégrateurs, des quais de transporteurs et plus faiblement des plates-formes logistiques.

33 % des trajets sont effectués de l'établissement au destinataire final (trajet unique).

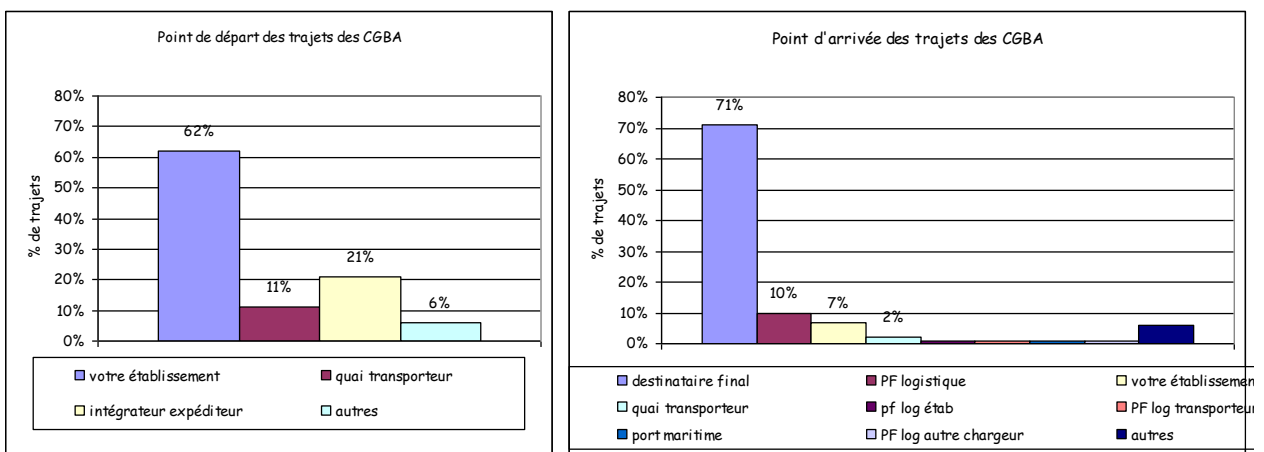
10 % des trajets se font entre 2 intégrateurs (effet réseau).

5 % des trajets entre expéditeurs intégrateurs et une plate-forme logistique.

2 % entre un intégrateur et un transporteur (sous-traitance).

L'analyse par filière fait ressortir quelques spécificités. Pour la filière des produits agricoles et alimentaires, outre le chargeur et le destinataire final, les départs se font chez un intégrateur ou sur le quai d'un transporteur. Les lieux d'arrivée sont plutôt des plates-formes logistiques.

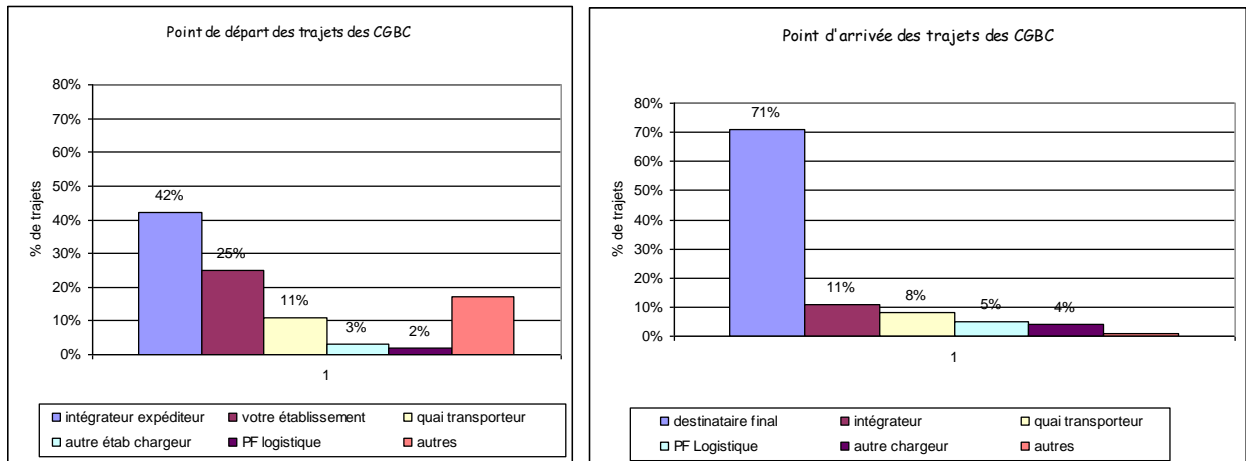
Figure VII-18 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBA



Le départ des trajets des produits de consommation courante hors produits agricoles se font massivement d'un établissement intégrateur et seulement pour un quart de l'établissement chargeur et les points d'arrivée sont un intégrateur ou un quai de transporteur ou encore une plate-forme logistique ou un autre chargeur. On a donc une plus grande diversité de lieux d'arrivée.

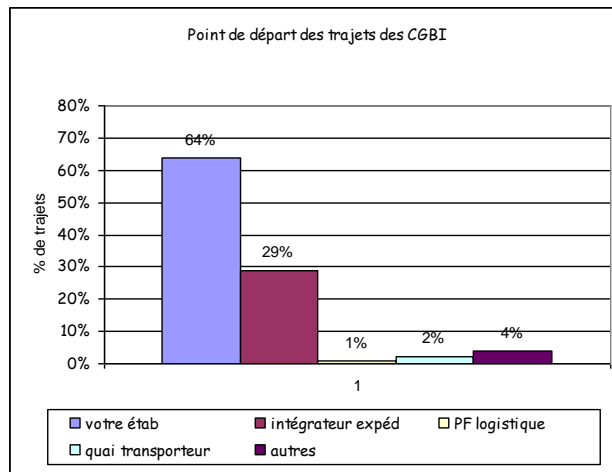


**Figure VII-19 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBC**

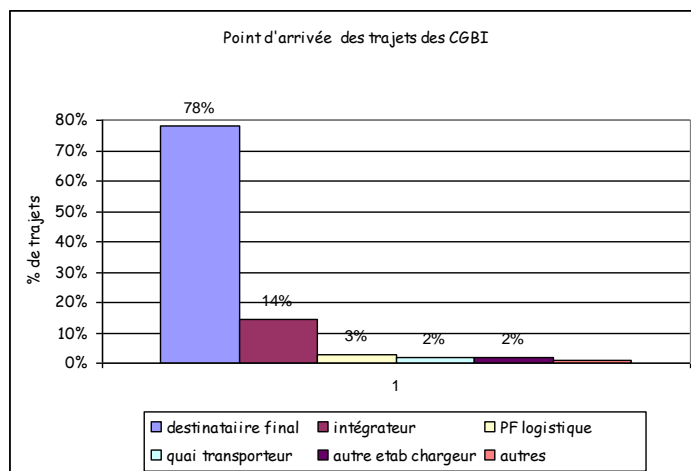


La filière des produits intermédiaires a la particularité d'avoir les mêmes intervenants au départ et à l'arrivée, les intégrateurs et les plates-formes logistiques.

**Figure VII-20 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBI**

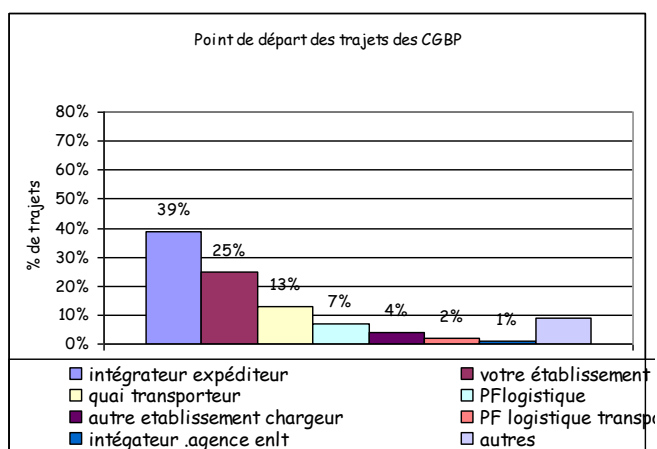


**Figure VII-21 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBI**

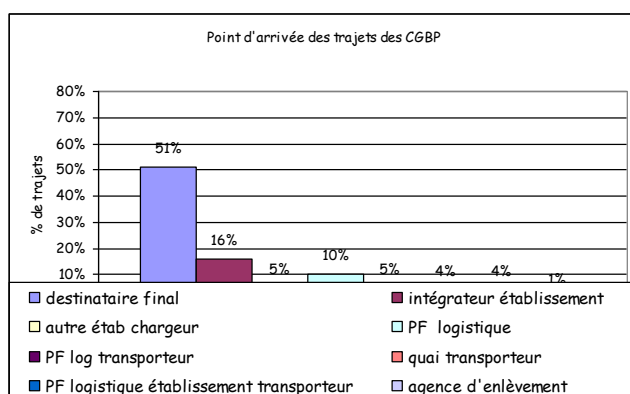


La filière des commerces de gros de bien d'équipements est plus complexe. Ses trajets peuvent partir et arriver dans des lieux plus divers que les autres filières.

**Figure VII-22 : Point de départ des trajets des CGBP**



**Figure VII-23 : Point d'arrivée des trajets des CGBP**



#### 4.6. Les prestations réalisées aux lieux de départ et d'arrivée des trajets

*Quelles ont été les prestations réalisées au départ du trajet (autre que l'expéditeur (variable T20a))*

Il s'agit de comprendre quel rôle joue chaque intervenant et ce qui va modifier l'envoi au cours de son parcours depuis son départ, le chargeur jusqu'au destinataire final.

11 % des départs de trajets ne sont accompagnés d'aucune prestation. Les opérations les plus courantes au départ des trajets sont le changement de mode de transport ou de véhicule, accompagné d'un groupage et un suivi informatique de l'envoi (12 % des trajets). Elles sont réalisées essentiellement sur les quais des transporteurs.

10 % des trajets ne subissent au départ qu'un groupage et un suivi informatique.

Le groupage, sans autre activité, intervient dans 6 % des trajets lors de leur départ.

Certains départs de trajets peuvent être l'occasion de 8 actions différentes : groupage, dégroupage, entreposage, gestion de stocks, contrôle qualité, emballage étiquetage, suivi informatique de l'envoi et la preuve de livraison électronique.

*Quelles ont été les prestations réalisées sur le lieu d'arrivée autre que le destinataire final (variable T20b)*

45 % des trajets aboutissent en un lieu où un changement de véhicule s'opère. Ce taux est respectivement de 47 % dans les filières agricoles et produits de consommation courante, de 42 % pour la filière de biens intermédiaires et 43 % pour les équipements industriels.

3 % des trajets donnent lieu à leur arrivée à un groupage et 16 % en un dégroupage.

Peu d'autres prestations sont réalisées à l'arrivée des trajets si ce n'est le suivi informatique des envois et la preuve de la livraison.

L'analyse par filière montre que 26 % des trajets de la filière agricole et alimentaire aboutissent à un lieu où il y a un changement de véhicule, un dégroupage et le suivi informatique des produits, 3% subissent un groupage, 16 % un dégroupage.

16 % de la filière d'équipements industriels ont le suivi des produits et la preuve de livraisons.

Pour la filière des biens intermédiaires, il n'y a pas de traitements particuliers à l'arrivée des trajets.

#### *4.7. Les prestations offertes par les commerces de gros pour d'autres établissements*

*Effectuez-vous des prestations pour d'autres établissements ? Variable e17*

Les principales prestations proposées par les commerces de gros concernent, dans l'ordre décroissant la préparation de commande (18% des établissements), l'organisation du transport (16 % d'entre eux) et du stockage (15 %).

Les commerces de gros de *biens agricoles et alimentaires* proposent davantage que les autres la préparation de commande et le stockage (19 % d'entre eux)

16 % des commerces de gros d'*équipements industriels* proposent l'organisation du transport, et 14% d'entre eux du stockage et le suivi informatique des produits

19 % des commerces de *biens intermédiaires* proposent préparation et organisation des commandes

16 % des commerces de gros de *biens de consommation* proposent stockage et préparation de commande.

Le fait qu'un certain nombre d'établissements proposent l'organisation du transport explique le faible taux d'intervention des organisateurs de fret dans leurs envois mais celle des intégrateurs et transporteurs auxquels ils font appel.

#### *4.8. Modes de transport utilisés*

*Quels sont les modes de transport que vous avez utilisés pour vos approvisionnements au cours des 12 derniers mois ? (Variable p12a)*

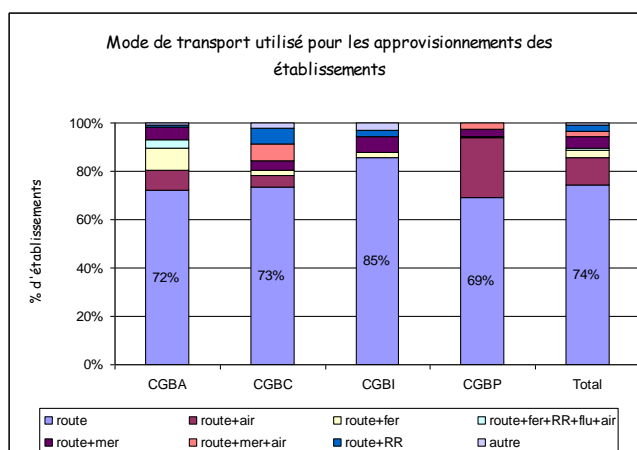
Le mode routier est évidemment omniprésent, seul, ou en post acheminement. 74 % des établissements n'utilisent que le mode routier pour leurs approvisionnements durant une année.

11 % ont utilisé le transport aérien avec post acheminement routier, 5 % en route et mer et seulement 3% le combiné rail-route. Le mode routier est particulièrement utilisé par les établissements situés en milieu rural (89%) et dans les unités urbaines de 100 000 à 199 999 habitants (88 %). La combinaison air + route est essentiellement utilisée dans les très grandes unités urbaines. Dans les unités urbaines de plus de 200 000 habitants (73 %) et dans l'unité urbaine de Paris (25 %), il en est de même pour le combiné rail-route avec respectivement 10 et 5 %.

Le combiné route-mer représente 6% des établissements utilisant ce mode dans les UU de 100 000 à 199 999 habitants (98 %). De même le mode combiné route + RR est utilisé par 7 % des établissements implantés en UU de Paris.

Le graphique suivant montre le mode de transport utilisé pour les approvisionnements des différents commerces de gros. Si la route est dominante pour toutes les filières un certain nombre de combinaisons apparaissent dans certaines filières, telles la route +air pour la filière des équipements industriels (1/4 des établissements), le combiné route+mer pour 7% des établissements de la filière de biens intermédiaires ainsi que 7% pour la route+RR et route+mer+air pour les biens de consommation courante.

**Figure VII-24 : Mode de transport utilisé pour les approvisionnements des établissements**



#### 4.9. Les modalités de transport par trajets

##### Variable T7 Quelles étaient les modalités de ce trajet ?

Il s'agit ici des modes de transports qui ont été utilisés pour les envois enquêtés.

20 097 trajets ont été décrits pour l'ensemble des activités. Le commerce de gros, avec 4 361 trajets décrits représente une part de 22%. Les données redressées portent à 836 830 trajets occasionnés par le commerce de gros sur un total de 1 540 238 trajets, portant la part du commerce de gros à 54% des l'ensemble des trajets.

Les trajets décrits ont été essentiellement réalisés par la route (99 %), dont 75 % en compte d'autrui, 24 % en compte propre et 1 % en transport aérien.

**Figure VII-25 : Répartition des modes de transport utilisés par type de filière dans les commerces de gros**

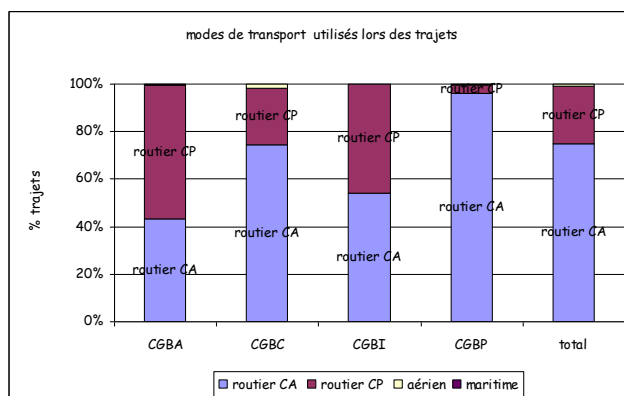
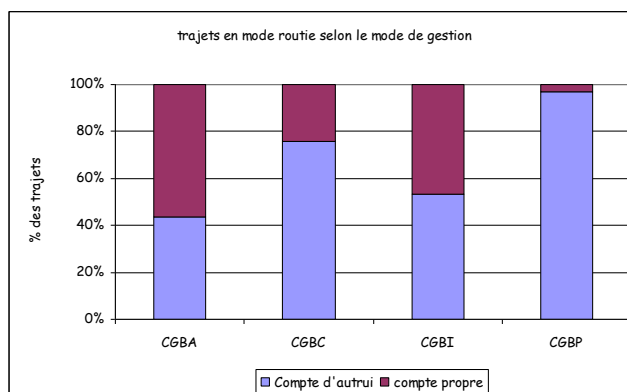


Figure VII-26 : Répartition compte propre/compte d'autrui par type de filière dans les commerces de gros



Les commerces de gros de produits d'équipements industriels externalisent le transport en quasi-totalité (95 % des trajets réalisés en compte d'autrui), ainsi que ceux des biens de consommation courante en moindre part (74 %).

La filière de biens agricoles et alimentaires privilégie le transport en compte propre (56 %) et la filière des biens intermédiaires utilise pratiquement à égalité le compte propre et le compte d'autrui.

Les autres modes sont utilisés dans un nombre de cas très faibles (1 % l'aérien dans la filière de produits de consommation courante et de biens d'équipement, 1% le maritime pour la filière agricole). On note l'absence totale du transport ferroviaire.

On note que la réalité de la description des trajets est une proportion plus importante du mode routier que lorsque les chargeurs décrivent leurs « habitudes ».

#### 4.10. Le poids des envois

*Quel était le poids de l'envoi en kg ? Variable q13kg*

La vision que l'on a habituellement est que le commerce de gros reçoit des produits massifiés du système productif et approvisionne les détaillants en envois plus morcelés. Le traitement de l'enquête a permis de mettre en évidence des situations très diverses selon les filières.

Le poids moyen d'un envoi des commerces de gros est de 577 kg, avec une grande variabilité : les poids moyens sont respectivement de 1,5 tonne pour la filière agricole, 109 kg pour les biens de

consommation courante, 3 tonnes pour la filière des biens intermédiaires et 130 kg pour les produits d'équipements industriels.

Le tableau suivant montre que le poids des envois des filières agricoles et alimentaires et de produits intermédiaires est nettement plus important que ceux des filières de biens de consommation courante non alimentaire et des produits d'équipements industriels. On note également des amplitudes très typées, de 1 kg à 1 660 tonnes pour la filière agricole et alimentaires et de 1 kg à 50 tonnes pour les produits de consommation courante non alimentaires. Cela donne un nouvel éclairage sur les chaînes logistiques qui aboutissent dans les unités urbaines. En effet, le poids élevé des envois de la filière agricole et alimentaire s'explique par leur destination qui concerne les hôtels restaurants, les hypermarchés. Le poids modeste des envois de la filière des biens de consommation sont à destination des services et commerces de détail. Les envois de la filière des biens intermédiaires approvisionnent massivement l'industrie et le BTP. Le tableau montre que déjà 25 % des envois pèsent de 1 à 100 kg alors qu'ils ne sont que de 3, 4 ou 5 kg pour les autres filières. La filière des équipements industriels est atypique dans la mesure où les envois sont dans l'ensemble de poids très modeste mais que pour 1 % d'entre eux ils atteignent jusqu'à 1 660 tonnes. On peut en conclure que seul quelques établissements influent beaucoup en termes d'envois lourds. Il s'agit de commerces de gros de céréales pour alimentation bébé pour la filière agricole et de produits chimiques pour les commerces de gros de biens intermédiaires.

**Tableau VII-3 : Distribution des envois en kg selon les filières**

Filière % d'envois	CGBA	CGBC	CGBI	CGBP	Total
Poids maximum	1 667 000	50 000	1 250 000	67 000	1 667 000
99 %	26 000	5 000	24 900	800	13 500
75 %	500	26	700	21	45
50 %	140	12	100	6	19
25 %	35	4	100	3	5
Minimum	1 kg	1 kg (10 %)	1 kg	1 kg (9 %)	1 kg

La médiane est de 6 et 12 kg pour les filières de biens de consommation courante et d'équipements industriels et de 100 kg et 140 kg pour les biens intermédiaires et la filière agricole.

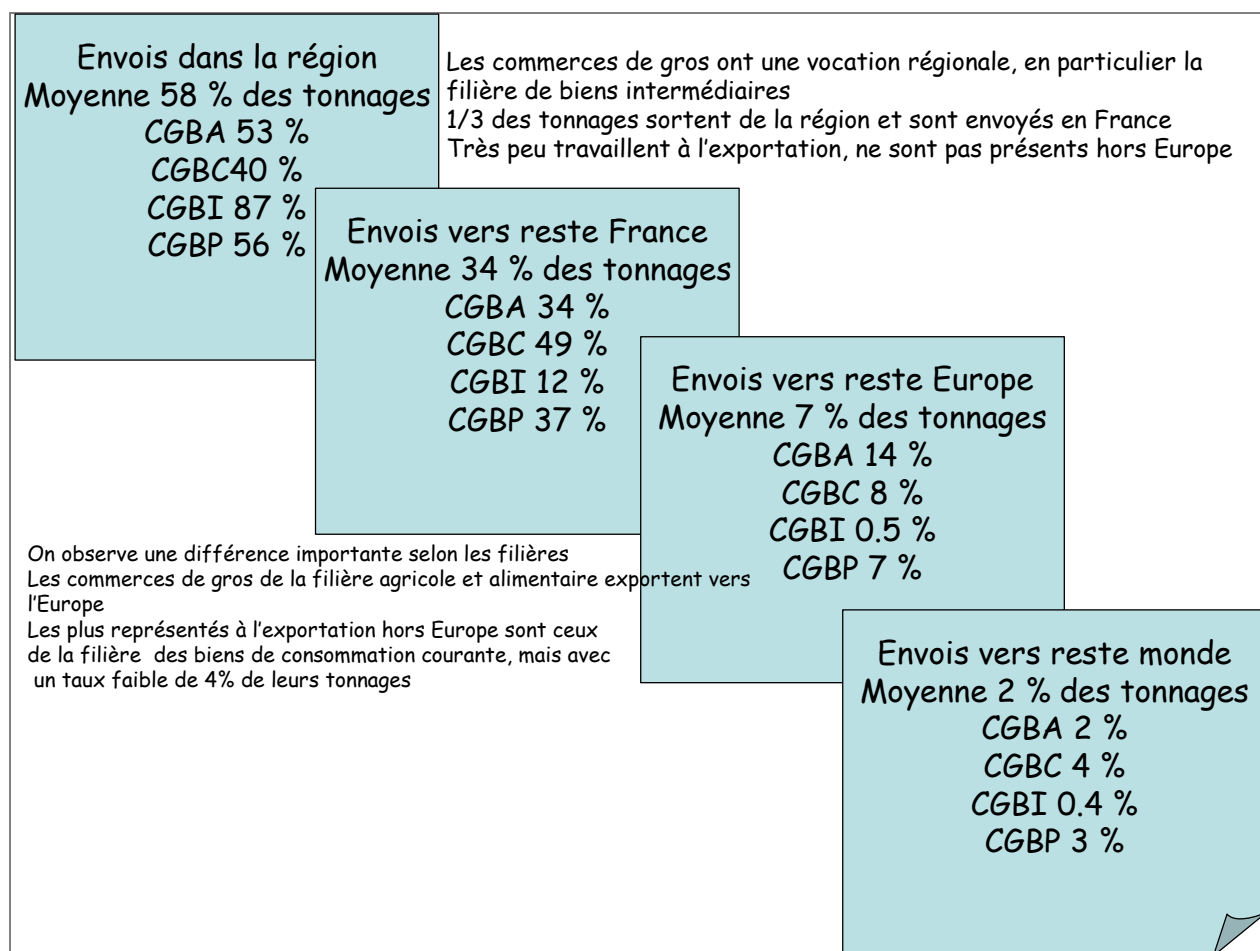
## 5. Les échanges

### 5.1. La part des tonnages expédiés selon les destinations

Quelle est en % des tonnages la destination de vos expéditions ? (variables p4a, p4b, p4c, p4d)

La part des tonnages expédiés par grande destination permet de voir la fonction spatiale et le rayonnement des différentes activités. Le schéma suivant montre la forte concentration d'envois destinés à des destinations proches et avec une part assez faible à l'export.

Figure VII-27 : Les tonnages expédiés en fonction de la destination et de la filière dans les commerces de gros



On peut imaginer que les produits des biens intermédiaires parcourent des distances moins importantes que les produits des autres filières. Il ne s'agit ici que des commerces de gros en position de chargeurs c'est-à-dire à l'origine de l'envoi, donc situés au début du 1<sup>er</sup> maillon de la chaîne. Or, la vocation du commerce de gros c'est d'être l'intermédiaire entre le système productif et le commerce de détail, l'artisan, ou le particulier. Echappent donc à l'enquête un grand nombre d'observations des activités des commerces de gros dès lors qu'ils ne peuvent être repérés le long des autres maillons des chaînes logistiques.

## 5.2. Part des trajets effectués au départ ou à l'arrivée des aires urbaines

Variables *env\_entrant\_agglo*, *env\_sortant\_agglo*, *env\_intra\_agglo*.

4 361 trajets ont été décrits, représentant 836 830 trajets, soit une représentativité de 1%.

La moitié des trajets des envois occasionnés par le commerce de gros sortent des aires urbaines et seulement 12% sont intra-urbains.

On remarque encore ici des différences selon les types de produits.

La part des trajets entrants dans l'aire urbaine est plus forte pour les produits de consommation courante non alimentaire.

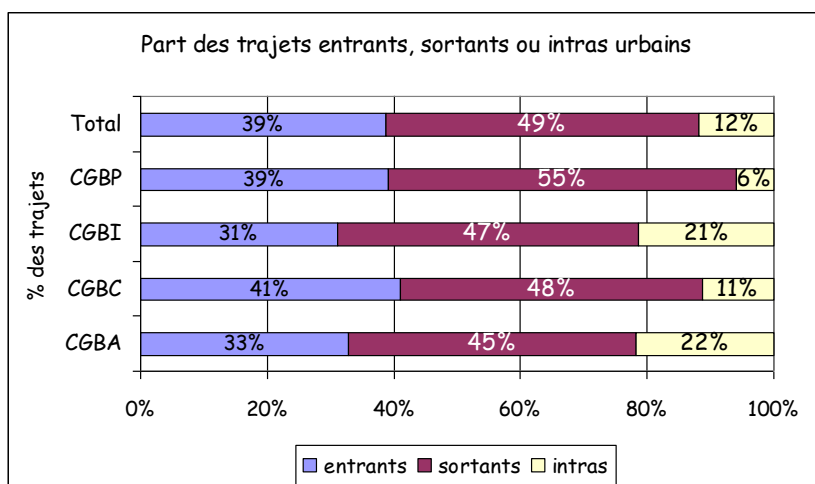
La part des trajets sortants de l'aire urbaine est plus forte pour les produits d'équipements industriels et la part des trajets effectués au sein d'une même aire urbaine est plus élevée pour les produits agricoles et alimentaires ainsi que pour les biens intermédiaires.

La part la plus faible de mouvements intra-urbains est celle des produits d'équipements industriels.

Les enquêtes TMV avaient montré en zone urbaine un déséquilibre entre les réceptions et les expéditions. Il est important de rappeler que les commerces de détails ne sont pas enquêtés dans l'enquête ECHO et qu'ils représentent 30% des mouvements de livraisons/enlèvements.

Toutefois cette analyse donne une bonne vision des spécificités de chaque chaîne. Par exemple, il paraît logique que peu de trajets des biens d'équipements industriels aient lieu à l'intérieur de la zone urbaine.

Figure VII-28 : Part des trajets entrants, sortants ou intra-urbains



## 5.3. Les parcours à vide

Y a-t-il eu un parcours de retour à vide ? Variable T22a

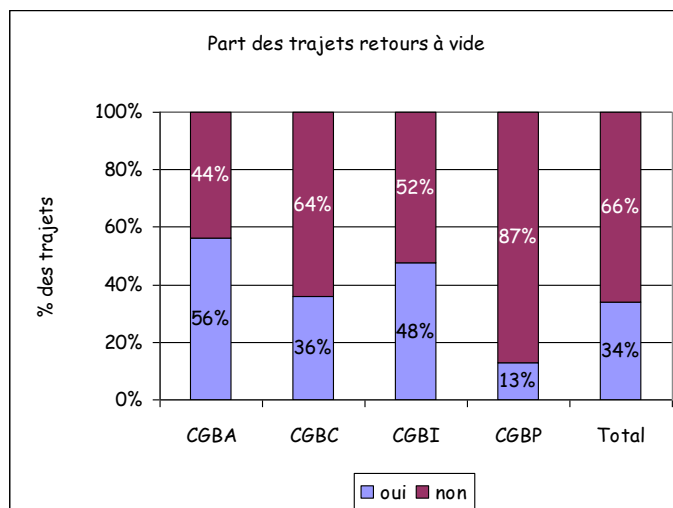
Les enquêtes TMV avaient mis en évidence la meilleure performance du transport en compte d'autrui par rapport au compte propre. Elles avaient révélé entre autre que les transports en compte propre se faisaient davantage en trace directe alors que le compte d'autrui avait la capacité de



toucher plusieurs destinations lors de tournées longues. Lors des tournées en compte propre le nombre de points touchés n'étaient que de 11 en moyenne contre 19 en compte d'autrui.

L'enquête Echo donne l'opportunité d'analyser les retours à vide comme le montre le graphique suivant.

**Figure VII-29 : Part des trajets routiers en retours à vide**



On observe une proportion de retours à vide très importante pour les produits agricoles et alimentaires qui sont majoritairement transportés en compte propre. Si l'on considère que les principaux points de destinations concernent les hôtels, restaurants, commerces de détail, on peut expliquer que les chargeurs aient peu d'occasion de recharger pour le retour.

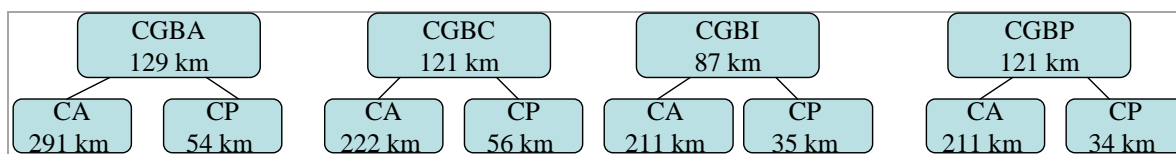
A l'inverse peu de retours à vide pour les produits d'équipements industriels qui sont transportés en compte d'autrui (messagers ou intégrateurs) les véhicules sont rechargés grâce à l'organisation en réseau et le maillage du territoire par des plates-formes où comme il a été dit on réalise du groupage.

#### 5.4. Les distances parcourues

L'analyse porte sur des distances à vol d'oiseau des trajets parcourus en transport routier. L'analyse est faite en premier lieu sur les distances entre les commerces de gros et le destinataire final lors d'un trajet unique.

Le schéma suivant montre que les distances moyennes parcourues en un trajet unique entre le chargeur et le destinataire final sont sensiblement les mêmes, entre 120 et 129 km pour les filières à l'exception de celle des biens intermédiaires qui n'est que de 87 km. On note également que les trajets effectués en compte d'autrui sont beaucoup plus longs que ceux réalisés en compte propre (4 fois plus pour les filières de biens agricoles-alimentaires et les biens consommation courante et 7 fois plus pour les produits intermédiaires et équipements industriels). On retrouve ici le rôle du compte propre sur des trajets de proximité.

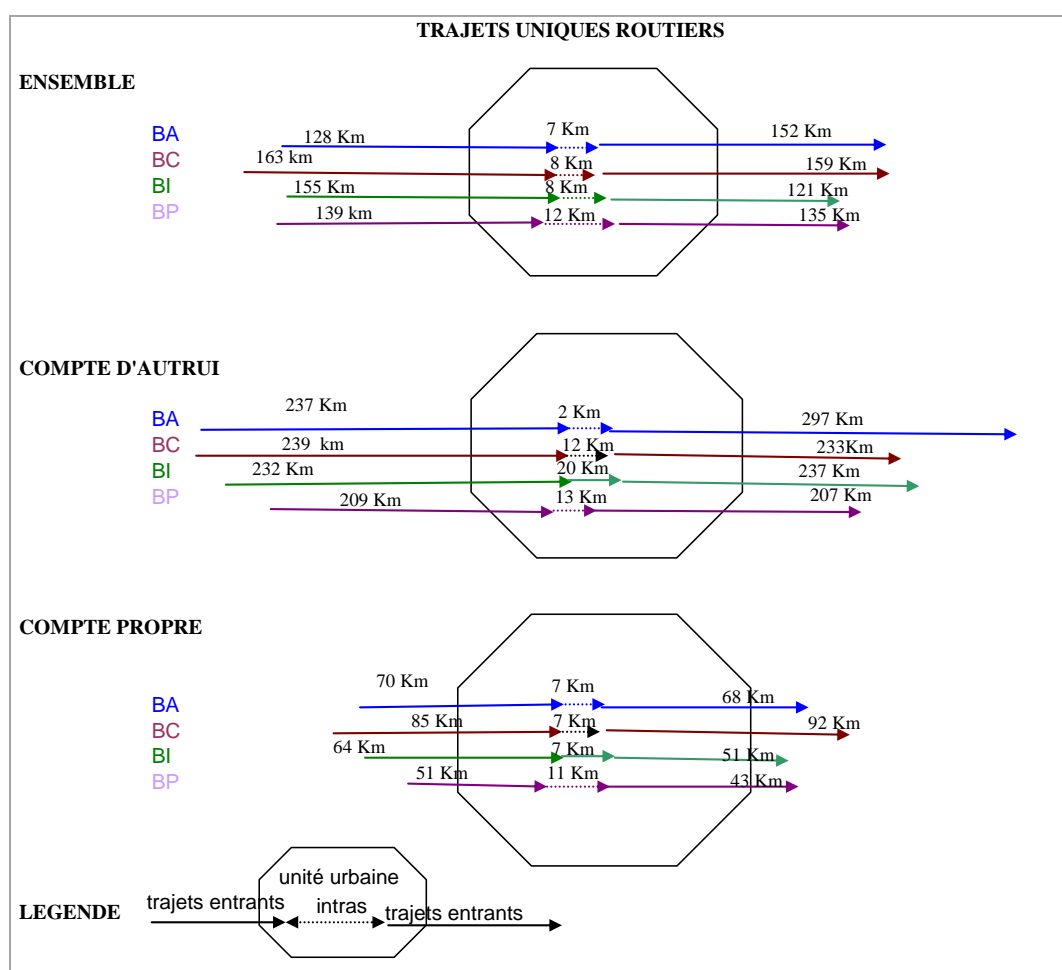
Figure VII-30 : Distances à vol d'oiseau parcourues au cours d'un trajet



Une analyse plus fine permet de considérer les trajets entrants, sortants et intra unité urbaine.

Les trajets sont beaucoup plus longs dans la filière agricole que dans les autres filières et faibles pour les filières de biens de consommation courante et d'équipements industriels.

Figure VII-31 : Distance parcourue lors de trajets uniques entrants, sortants et intra-urbains par type de filières du commerce de gros



Il est important de rappeler ici qu'un trajet unique d'un envoi n'est pas une trace directe au sens des enquêtes TMV. C'est un trajet unique en termes d'envoi, qui peut comporter des parcours plus ou moins complexes et des étapes où des opérations peuvent avoir lieu : changement de véhicule, groupage/dégroupage ou stockage.

Le graphique précédent montre les distances parcourues pour les trajets uniques entrants, sortants et intra Unité Urbaine. Les longueurs de trajets entrants varient de 128 km pour la filière agricole à

163 km pour les biens de consommation courante et les trajets sortants varient de 121 km pour la filière des biens intermédiaires à 159 km pour les biens de consommation courante, soit une différence de 38 km.

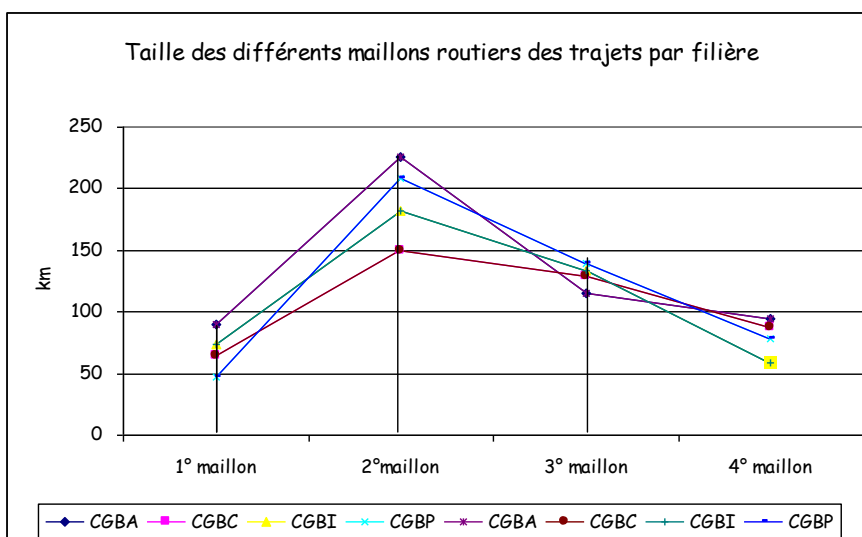
Les trajets effectués en compte d'autrui sont nettement plus longs que ceux réalisés en compte propre.

On note des distances très proches pour les trajets entrants effectués en compte d'autrui entre 209 et 239 km, et plus dispersées en sortie. La distance la plus longue des trajets sortants concernent les produits agricoles pour lesquels la distance moyenne est de 297 km

Les trajets en compte propre varient de 51 km à 85 km en trajets entrants et de 43 km à 92 km pour les trajets sortants.

Si l'on tient compte des différents maillons qui ont constitué les trajets complexes (trajets successifs d'un même envoi qui connaît en cours de route, soit un changement de véhicule, soit un groupage/dégroupage) le long du parcours du chargeur au destinataire, ce nombre varie de 1 à 7 pour les trajets en compte d'autrui et ne dépasse pas 2 pour les trajets en compte propre. Peu de trajets comportent plus de 4 maillons.

Figure VII-32 : Distance des différents maillons des trajets complexes



Le premier maillon est plus court (de 47 km à 90 km) que le second dont la moyenne est de 150 à 226 km.

Ces deux maillons sont les plus longs pour les filières agricoles et alimentaires.

Le premier maillon est plus court (47 km) pour les produits d'équipements industriels qui ont un 2° maillon le plus long (208 km) et les plus petits (90 km).

Cela révèle un passage par une plate-forme proche de l'établissement chargeur qui va regrouper et massifier vers des destinations plus lointaines.

Figure VII-33 : Distance des différents maillons routiers des trajets en compte d'autrui par filière

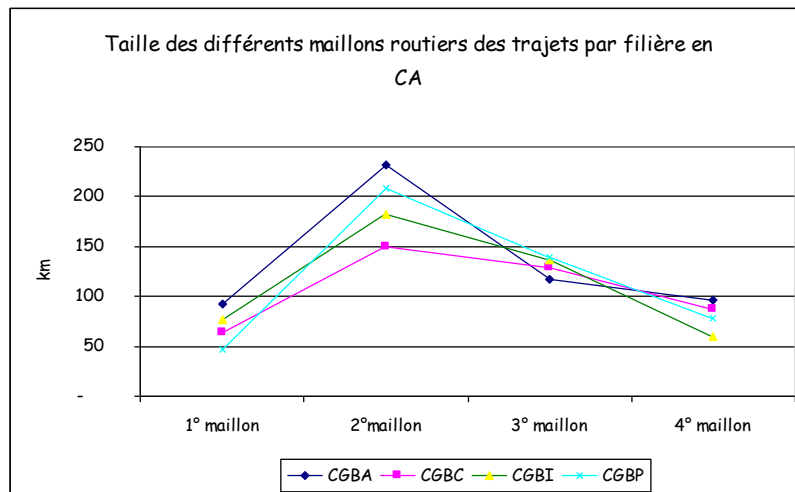
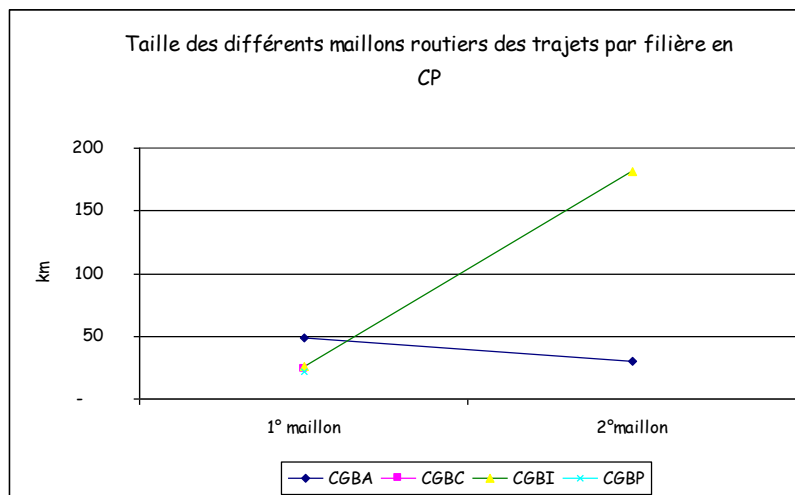


Figure VII-34 : Distance des différents maillons routiers des trajets en compte d'autrui par filière



Les organisations sont très différentes selon le mode de gestion, la taille des trajets effectués en compte d'autrui est presque identique à celle du total des envois, ce qui s'explique par la forte proportion de trajets complexes qu'ils effectuent par rapport au compte propre qui fonctionne plus en trajet unique.

Le premier maillon des trajets réalisés en compte propre varie de 24 à 48 km.

## 6. Comparaison des résultats des enquêtes TMV et ECHO

Il est important de rappeler que l'enquête TMV a été conçue pour traiter les mouvements de marchandises en ville et l'enquête ECHO est une enquête « logistique » au sens su suivi des envois.

Le tableau suivant permet de mettre en parallèle les spécificités des deux types d'enquête : le champ d'observation, l'unité d'observation, les modalités d'enquête.

**Tableau VII-4 : Comparaison des démarches ECHO et TMV**

<i>CHAMP D'OBSERVATION</i>	
<b>ECHO</b>	<b>TMV</b>
Commerces de gros, Industries Transporteurs -logisticiens	Commerces de gros, Industries, Transporteurs -logisticiens + Commerces de détail + Artisans et services
<i>remarques</i>	<p>Le commerce de gros n'est enquêté dans l'enquête ECHO qu'en tant que chargeur, c'est-à-dire expéditeur de l'envoi qui est suivi. Les intervenants successifs ne peuvent être que des transporteurs ou logisticiens ou organisateurs de fret. Ils n'apparaissent pas dans leur rôle d'intermédiaires entre l'industrie et le commerce de détail</p> <p>Dans l'enquête TMV, les commerces de gros sont enquêtés quelle que soit leur position dans la chaîne. Ils peuvent être chargeur, destinataire, intervenant intermédiaire. Il suffit qu'ils soient localisés dans l'aire urbaine. Mais on ne connaît pas l'ensemble des acteurs qui interviennent le long de leurs envois (connus dans l'enquête ECHO). L'enquête TMV permet de connaître la part du compte propre destinataire qui concerne commerçants et artisans qui viennent s'y approvisionner. Le commerce de détail est le principal destinataire du CG dans l'enquête TMV. Cette partie n'est pas traitée dans ECHO</p>
Etablissements > 5 salariés	Toutes tailles
Toute la France	Unité urbaine
<i>UNITE D'OBSERVATION</i>	
<b>ECHO</b>	<b>TMV</b>
L'envoi : notion logistique et commerciale, comporte de 1 à de multiples colis	Le colis : qui peut être une partie de l'envoi = notion physique la livraison ou l'enlèvement d'un colis associé à un véhicule
Remarque	<p>Le colis change d'O-D à chaque trajet effectué dans les TMV</p> <p>Le colis fait partie intégrante de l'envoi et ne change pas de statut de l'origine au destinataire final</p>
<i>LES FLUX</i>	
<b>ECHO</b>	<b>TMV</b>
Expéditions des chargeurs Observation des différents trajets suivis par l'envoi	<p>Expéditions-réceptions et mixte, entrant, sortant, internes à la ville</p> <p>Observation des parcours, TD et tournées qui comportent plusieurs trajets. Le trajet est le parcours entre 2 arrêts du véhicule</p>

Tout au long de l'analyse nous avons essayé de tenir compte de ces spécificités qui ont une grande importance pour l'interprétation des résultats. Nous avons pu mettre en évidence à la fois les ratios qui pouvaient être comparés et la complémentarité des enquêtes. Avec beaucoup de précautions méthodologiques, nous avons pu ainsi enrichir considérablement la connaissance de la logistique urbaine sur la partie amont de la ville.

## 7. Conclusion

Incontestablement les résultats des enquêtes TMV sont bien confirmés par ceux de l'enquête ECHO : le commerce de gros dispose, pour une grande part, d'un parc propre, ce qui fait qu'il réalise davantage leurs envois en compte propre. De par leur fonction, les établissements qu'ils livrent en grande quantité ont souvent des espaces de livraison. Mais le résultat le plus important est d'avoir pu mettre en évidence une véritable typologie des commerces de gros selon les filières concernées.

Ils peuvent être déjà classés en 2 catégories, à l'intérieur desquelles les caractéristiques présentent de fortes similitudes. Ainsi les commerces de gros de biens alimentaires et agricoles ont des composantes très proches de celles des commerces de gros de biens intermédiaires non agricoles. Les filières des biens de consommation courante et d'équipements industriels sont également très proches. On peut dresser ainsi une véritable carte d'identité des commerces de gros selon chaque filière de produits.

**Tableau VII-5 : Deux catégories de commerce de gros et leurs caractéristiques**

1° groupe

Critères	CGBA	CGBI
Implantation :	rural, <200000 habitants et UU Paris	<100000hab, 200000-1999999 hab
Parc propre :	85 % oui , moyenne = 8/établissement	85% oui, 5/etab
Véhicules de plus de 3,5 tonnes	77 % du parc	76% du parc
nb. transporteurs intervenants	50 % font appels à 1 ou 2 transporteurs, maxi	1 à 2, maxi 20
nb. de références traitées	50% des étab>550 réf.	50% des étab>2400 réf
Transit par entrepôts	89% non, si oui : 1 à 3 entrepôts,	92% non, si oui 3 entrepôts
Transit par PF	78% non, si oui : 1, maxi 36 PF	78% non, si oui 1 PF
Destination des envois :	Hôtels restaurants 30 %, hypermarchés 15%	Industrie, BTP
nb. Transporteurs intervenants dans les envois/an	84 % oui, maxi 30 transporteurs	85% oui, maxi 20 transporteurs
Lieu d'arrivée des envois	82 % des envois directs vers le destinataire fin	tr. Routiers, commanditaire
Lieu départ des envois	62 % de l'établissement, 21 % intégrateurs	64 % de l'établissement, 29 % intégrateurs
Prestations au lieu d'arrivée des trajets	47 % changement de véhicule	rien
Prestations offertes par lesCG pour d'autres	prépa commande, stockage	prépa et organisation commandes
Mode de transport habituel utilisé pour appros	72 % route	85 % route
Mode de transport utilisé pour les envois enquêtés	99 % routier, 56 % en CP	99 % route, 49% en CP
Poids moyen des envois	1,5tonnes	3 Tonnes
Destination	53 % région, 34 % reste France	87% région 12% reste France
Trajets urbains	39 % entrants, 55 % sortants, 6 %,intras	31 % entrants,47 % sortants, 21 %,intras
Retours à vide	56 % des parcours	48% des parcours

2° groupe :

Critères	CGBC	CGBP
Implantation :	partout	200000-1999999 hab
Parc propre :	35 % oui, moyenne = 4/établissement	42% oui, moyenne 3/étab
Véhicules de plus de 3,5 tonnes	15 % du parc	30% du parc
nb. transporteurs intervenants	1 à 2, maxi 20	1 à 2, maxi 20
nb. de références traitées	50% des étab ont >1500 réf	50 % des étb ont > 2900 réf
Transit par entrepôts	88 % non, si oui 61 % Utilisent 1 entrepôt	94% non, si oui 1
Transit par PF	83 % non, si oui 1 PF	92% non, si oui 1PF
Destination des envois :	Autres services	industrie
Lieu d'arrivée des envois	messagerie et express	messagers expressistes
Lieu départ des envois	25 % de l'établissement, 42 % intégrateurs	39% intégrateurs, 25% établissement
Prestations au lieu d'arrivée des trajets	11 % changt véh +groupage+suivi	16% suivi des X et preuve livraison
Prestations offertes par lesCG pour d'autres :	prépa commande, stockage	organisation transport
Mode de transport habituel utilisé pour appros	73% route + 7 % combiné mer et air	69% route
Mode de transport utilisé pour les envois enquêtés	99 % routier, 21 % en CP	99% route, 5% en CP
Poids moyen des envois	109 kg	130 Kg
Destination	40 % région 49 % reste France	56% région, 37% reste France
Trajets urbains	41 % entrants, 48 % sortants, 11 %, intras	39 % entrants, 55 % sortants, 6 %, intras
Retours à vide	36 % des parcours	13% des parcours

Ce tableau synoptique permet d'avoir une vision globale et synthétique des caractéristiques des différents commerces de gros. Il dévoile les chiffres clés qui enrichissent la connaissance des critères des enquêtes TMV.

## 8. Bibliographie

Patier D, Routhier JL et alii (1997). *Transport des marchandises en ville, enquête quantitative à Bordeaux*, rapport DRAST, ADEME.

Patier D, (2000) *La logistique dans la ville*, Ed. Celse, 168 p.

Patier D, (2004). *La place du transport de marchandises en compte propre*, rapport pour la DRAST, 61 p.

Chanut O, Paché G, Wagenhausen F (2012). Logistique urbaine : refonder les logiques d'intermédiation. *Revue Management et Avenir*, n°51, pp.186-207.





## Conclusion générale

David Guerrero, Michèle Guilbault, Cécilia Cruz\*

Les apports majeurs de ce travail peuvent être résumés autour de quelques points :

**1. La grande majorité des flux de marchandises a pour origine ou destination une agglomération urbaine.**

Ces flux représentent 92 % des envois et 91 % des tonnages, ce qui confirme l'importance de l'urbain dans la génération du transport de marchandises. Il est nécessaire, pour la ville, d'intégrer la gestion des flux de marchandises qui sont le support de son activité économique, tout comme il l'est pour les décideurs de transport d'intégrer les contraintes imposées par les maillons urbains sur l'ensemble de la chaîne.

Les aires urbaines de plus de 100 000 habitants génèrent plus d'envois interurbains par habitant que les plus petites. En tonnage, les envois émis par les espaces ruraux et les petites villes sont en général plus lourds.

**2. Les flux interurbains sont structurés de manière hiérarchique : ils ont d'abord lieu entre villes de taille différente.**

Si les flux émis par les établissements industriels et de commerce de gros sont tous deux organisés de manière hiérarchique, leur orientation varie. Les établissements de commerce de gros, surtout présents à Paris et dans les aires urbaines de plus de 100 000 habitants, émettent des flux de moyenne portée (entre 100 et 200 km) vers des villes de plus petite taille. De même que beaucoup d'autres types de services, le commerce de gros relève globalement d'un fonctionnement hiérarchique descendant avec des aires d'influence emboîtées. Les petites villes sont desservies à partir des centres urbains plus grands situés à proximité.

Les établissements industriels, présents à tous les niveaux de la hiérarchie urbaine, génèrent des flux globalement ascendants: ils ont souvent pour destination des établissements situés dans des villes de taille plus importante. Leur structure spatiale est toutefois plus complexe que celle des flux de commerce de gros : si les flux hiérarchiques ascendants dominent, les flux horizontaux (a-hiérarchiques) ne sont pas négligeables. Au total, les activités industrielles relèvent d'un fonctionnement hybride qui combine la logique hiérarchique des aires d'influence (dont le rayon est compris entre 200 et 300 km) et celle de la spécialisation régionale. Cette dernière logique, ne peut

---

\* Université Paris-Est, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR).

pas être analysée en détail dans le cadre de cette étude, en raison du manque de représentativité territoriale de l'enquête ECHO.

3. **L'analyse des types de flux urbains** confirme la prépondérance des entrées et des sorties liées aux échanges externes de la ville, respectivement 70% et 58% des envois totaux. Elle souligne l'importance des flux de transit passant par des plateformes logistiques urbaines (39% des envois) et la spécificité des flux intra-urbain (22% des envois). Les commerces de gros sont à l'origine de 74% de ces flux intra-urbains qui se caractérisent par des poids d'envois faibles et par de fortes fréquences annuelles d'échanges entre mêmes expéditeurs et destinataires

4. **Les chaînes de transport sont plus complexes lorsqu'elles ont pour origine ou destination le cœur de l'agglomération.**

Les chaînes sont pour moitié composées d'un seul trajet, les trajectoires les plus complexes peuvent aller jusqu'à 7 trajets.

La plupart de ces trajets directs qui incluent les tournées sont effectués en compte propre. Leur portée moyenne n'excède pas 70 km et les chaînes aboutissent soit en première couronne, soit directement dans la ville centre.

Les envois en compte d'autrui, insérés dans des boucles plus ou moins complexes ont une distance moyenne du premier trajet qui diminue avec le nombre de trajets de la chaîne.

5. **Le transport pour compte d'autrui est fortement utilisé pour les flux entrants et sortants de la ville tandis que les flux intra-urbains s'effectuent plutôt en compte propre.**

Le compte propre est majoritaire dans les envois internes à l'agglomération, quelle que soit sa taille. Le transport pour compte propre concerne surtout des petites distances. Ceci confirme le besoin de proximité pour les chargeurs recourant au transport pour compte propre. Ces résultats permettent de mettre en évidence la complémentarité entre les types d'organisations productives du transport routier, qui répondent chacune à des besoins différents, et qui mobilisent des échelons géographiques différents. En effet, l'analyse des véhicules a permis de montrer l'utilisation de véhicules plus grands en compte propre qu'en compte d'autrui pour les trajets intra-urbains tandis que pour les trajets interurbains, ils sont plus petits. L'amélioration de la connaissance sur ces aspects devrait permettre au décideur de mieux cerner les enjeux de politiques publiques.

6. **Le focus sur les commerces de gros propose une typologie de ces opérateurs selon les filières de produits.**

Au vu de critères descriptifs des équipements de transport, des taux d'utilisation des plateformes, des types de prestations réalisées, des origines et des destinations desservies, des poids d'envois,... il rapproche les commerces de gros de biens agricoles et les commerces de biens intermédiaires d'un côté, les commerces de gros de biens de production et de biens de consommation de l'autre.

## **7. Le besoin d'aller au-delà des limites de la ville pour l'étude du transport urbain de marchandises**

La combinaison d'ECHO 2004 et de TMV a permis une meilleure compréhension de la formation des flux de transport à proximité des agglomérations. Les analyses du Chapitre V sur la complexité des chaînes de transport n'auraient pas été possibles sans l'association des données ECHO 2004 à celles issues des enquêtes TMV. Elles ont permis une meilleure connaissance de la complexité des chaînes de transport et leur intégration dans les villes. Les possibilités offertes par la combinaison des deux approches sont toutefois limitées par le manque de représentativité territoriale d'ECHO, dont les résultats ne peuvent pas être segmentés par ville.

Cette étude a également permis le développement d'un nouvel outil méthodologique pour l'analyse du transport de marchandises en ville. Le découpage de la ville selon la densité de mouvements présenté dans le chapitre IV ouvre la voie à des analyses plus rigoureuses du transport de marchandises, en évitant les écueils liés à l'hétérogénéité des tailles et des formes des villes.

## **8. Perspectives : le besoin de renouvellement d'un dispositif national d'observation de l'organisation du transport de marchandises**

La constitution de données de type enquêtes chargeur constituent une aide essentielle à la compréhension des phénomènes et à leur quantification. Elles contribuent au développement de modèles tels que Freturb qui constitue un outil d'aide à la décision urbaine. Elles permettent en particulier de ne pas se limiter au champ strictement urbain et ainsi de replacer les flux de la ville dans l'ensemble du système de transport.



## Table des figures

Figure I-1 : Répartition des unités urbaines par tranche de taille de population .....	20
Figure I-2 : Part comparée des différentes tranches de taille d'agglomération .....	26
Figure I-3 : Part de l'urbain dans l'ensemble du champ ECHO.....	27
Figure II-1 : Classes de taille (population) utilisées pour l'agrégation des aires urbaines .....	36
Figure II-2 : Pourcentages cumulés es salariés du commerce de gros et de l'industrie au niveau des aires urbaines .....	38
Figure II-3 : Présence des activités de commerce de gros dans les aires urbaines.....	41
Figure II-4 : Part sur le total des flux (émis + reçus) par les établissements localisés dans les aires urbaines, agrégés selon la taille de l'aire urbaine.....	44
Figure II-5 : Envois émis et reçus par les établissements localisés dans les aires urbaines, agrégés selon la taille de l'aire urbaine .....	44
Figure II-6: Envois de marchandises (toutes activités confondues), regroupés en fonction de la taille des aires urbaines d'origine et destination.....	48
Figure II-7 : Envois de marchandises réalisés au départ d'établissements industriels, regroupés en fonction de la taille des aires urbaines d'origine et destination.....	49
Figure II-8 : Envois de marchandises réalisés au départ d'établissements de commerce de gros, regroupés en fonction de la taille des aires urbaines d'origine et de destination.....	52
Figure III-1 : Trafics urbains en envois et en tonnes par taille d'agglomération (champ Echo, résultats redressés) .....	59
Figure III-2: Envois urbains émis et reçus par secteur d'activité et taille d'agglomération (champ Echo, des émissions et réceptions urbaines hors agglomération parisienne, résultats redressés en milliers d'envois).....	63
Figure III-3: Structure d'activité comparée entre petites et grandes agglomérations (champ Echo, émissions urbaines redressées en envois).....	64
Figure III-4: Tonnages urbains émis et reçus par secteur d'activité et taille d'agglomération (champ Echo des émissions et réceptions urbaines hors agglomération parisienne, résultats redressés en milliers d'envois) .....	65
Figure IV-1 : Densité de mouvements de biens en région Ile-de-France .....	77
Figure IV-2 : Densité de mouvements de biens de l'Unité Urbaine de Bordeaux.....	78
Figure IV-3 : Densité de mouvements de biens de l'Unité Urbaine de Dijon .....	78
Figure IV-4 : Densité de mouvements de biens de l'Unité Urbaine d'Aix-Marseille.....	79

Figure IV-5 : Zonage en densités de mouvements de biens de l'Unité Urbaine parisienne .....	80
Figure IV-6 : Zonage en densités de mouvements de biens de l'Unité Urbaine de Bordeaux.....	81
Figure IV-7 : Zonage en densités de mouvements de biens de l'Unité Urbaine d'Aix-Marseille.....	82
Figure IV-8 : Densités de mouvements par zone rapportées à la densité d'ensemble par taille d'agglomération .....	87
Figure V-1 : Spatialisation des trajectoires disponibles dans l'enquête ECHO.....	100
Figure V-2 : Structure d'une trajectoire .....	102
Figure V-3 : Répartition des tailles de chaînes de transport selon leur taille, par l'activité .....	104
Figure V-4 : Fonctions de répartition des trajectoires selon la distance à vol d'oiseau et le nombre de trajets .....	104
Figure V-5 : Localisation des lieux de rupture de charge des flux sortants de l'agglomération Lyonnaise.....	116
Figure V-6 : Les contours de l'agglomération logistique Lyonnaise, d'après les flux sortants.....	117
Figure V-7 : Localisation des zones de rupture de charge des flux entrants dans l'agglomération Lyonnaise.....	119
Figure V-8 : Les contours de l'agglomération logistique Lyonnaise, d'après les flux entrants .....	120
Figure V-9 : Localisation des zones de rupture de charge des flux entrants dans l'agglomération parisienne.....	121
Figure V-10 : Les contours de l'agglomération logistique parisienne, d'après les flux entrants .....	122
Figure V-11 : Localisation des zones de rupture de charge des flux entrants dans l'agglomération parisienne.....	123
Figure V-12 : Les contours de l'agglomération logistique parisienne, d'après les flux entrants .....	125
Figure VI-1 Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois entrant, selon les différentes couronnes.....	136
Figure VI-2 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois sortant, selon les différentes couronnes.....	136
Figure VI-3 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois entrant, selon la taille de la ville .....	137
Figure VI-4 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois sortant, selon la taille de la ville .....	137
Figure VI-5 : Répartition compte propre/compte d'autrui, pour les envois internes, selon la taille de la ville .....	138
Figure VI-6 : Activité du chargeur pour les envois entrant en compte propre en fonction de la taille de la ville.....	140

Figure VI-7 : Activité du chargeur pour les envois sortant en compte propre en fonction de la taille de la ville..... 140

Figure VI-8 : Activité du chargeur pour les envois entrant en compte propre par type de couronne 140

Figure VI-9 : Activité du chargeur pour les envois sortant en compte propre par type de couronne 140

Figure VI-10 : Effectif de l'établissement du chargeur pour les envois entrant en compte propre ... 141

Figure VI-11 : Effectif de l'établissement du chargeur pour les envois sortant en compte propre .... 141

Figure VI-12 : Les moments de départ et d'arrivée de trajets en compte d'autrui en fonction du type de trajet urbain..... 144

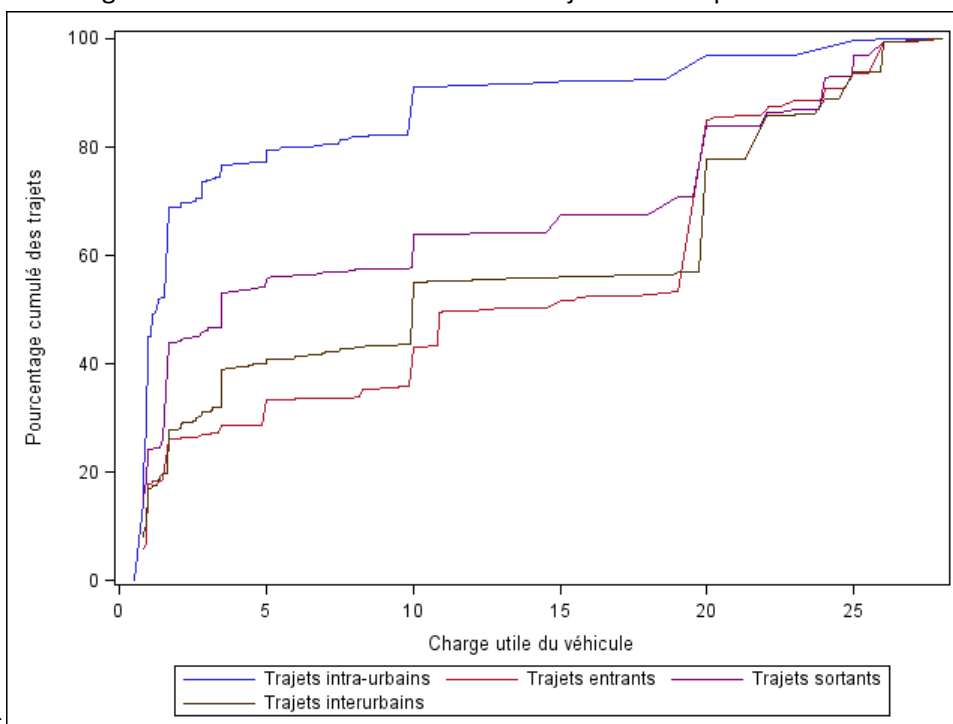
Figure VI-13 : Les moments de départ et d'arrivée de trajets en compte propre en fonction du type de trajet urbain..... 144

Figure VI-14 : Les moments de départ et d'arrivée des trajets intra-urbains en fonction de la taille de l'UU et de la modalité de transport ..... 145

Figure VI-15 : Les moments de départ et d'arrivée des trajets interurbains en fonction de la taille de l'UU de départ et d'arrivée et de la modalité de transport ..... 146

Figure VI-16 : La charge utile des véhicules routiers des trajets en compte propre en fonction du type de trajet..... 148

Figure VI-17 : La charge utile des véhicules routiers des trajets en compte d'autrui en fonction du



type de trajet ..... 148

Figure VI-18 : Taille du transporteur (en nombre de salariés) pour les envois entrant dans les villes de province en fonction de la taille de la ville..... 150

Figure VI-19 : Taille du transporteur (en nombre de salariés) pour les envois entrant dans les villes de province en fonction des couronnes..... 150

Figure VI-20 : Taille du transporteur pour les envois entrant sans sous-traitance dans les villes de province en fonction de la taille de la ville.....	150
Figure VI-21 : Envois sortants en fonction de la taille de la ville et de la taille du transporteur dans les villes de province.....	151
Figure VI-22 : Envois sortants en fonction des couronnes de la ville et de la taille du transporteur dans les villes de province .....	151
Figure VI-23 : Sous-traitance par couronne dans les envois entrant en compte d'autrui .....	152
Figure VI-24 : Sous-traitance par couronne dans les envois sortant en compte d'autrui .....	152
Figure VI-25 : Sous-traitance des envois entrants en compte d'autrui par taille de ville .....	153
Figure VI-26 : Sous-traitance des envois sortants en compte d'autrui par taille de ville .....	153
Figure VI-27 : Sous-traitance des envois entrants en compte d'autrui par couronne dans les villes de moins de 100 000 habitants .....	153
Figure VI-28 : Sous-traitance des envois entrants en compte d'autrui par couronne dans les villes de 200 000 à 2 millions d'habitants .....	153
Figure VI-29 : Nombre d'opérateurs pour les envois entrant en fonction des couronnes .....	154
Figure VI-30 : Nombre d'opérateurs pour les envois sortant en fonction des couronnes .....	154
Figure VI-31 : Nombre d'opérateurs pour les envois entrant en fonction de la taille de la ville.....	155
Figure VI-32 : Nombre d'opérateurs pour les envois sortant en fonction de la taille de la ville .....	155
Figure VII-1 : Répartition des commerces de gros par filière et taille d'unité urbaine.....	164
Figure VII-2 : Type de filière par taille d'unité urbaine .....	164
Figure VII-3 : Répartition du nombre d'établissements selon les tranches d'effectif salarié des commerces de gros en fonction de la filière.....	165
Figure VII-4 : Nombre de commerces de gros disposant d'un parc propre .....	167
Figure VII-5 : Distribution du nombre total de véhicules en fonction de la filière du commerce de gros .....	168
Figure VII-6 : Distribution du nombre de véhicules de plus de 3,5 t de PTAC en fonction de la filière du commerce de gros.....	168
Figure VII-7 : Nombre de références dans les différentes filières de commerce de gros.....	169
Figure VII-8 : Durée de stockage en jours dans les différentes filières du commerce de gros .....	170
Figure VII-9 : Nombre de transporteurs intervenants.....	171
Figure VII-10 : Transit des envois par des entrepôts ou des plates-formes.....	172
Figure VII-11 : Destinataires de la filière agricole et produits alimentaires.....	173
Figure VII-12 : Destinataires de la filière biens de consommation courante .....	173
Figure VII-13 : Destinataires de la filière des biens intermédiaires.....	173



Figure VII-14 : Destinataires de la filière de biens d'équipements .....	174
Figure VII-15 : Les intervenants dans les trajets.....	175
Figure VII-16 : Point de départ des trajets .....	175
Figure VII-17 : Point d'arrivée des trajets.....	176
Figure VII-18 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBA .....	176
Figure VII-19 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBC .....	177
Figure VII-20 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBI.....	177
Figure VII-21 : Point de départ et d'arrivée des trajets des CGBI.....	177
Figure VII-22 : Point de départ des trajets des CGBP .....	178
Figure VII-23 : Point d'arrivée des trajets des CGBP .....	178
Figure VII-24 : Mode de transport utilisé pour les approvisionnements des établissements .....	180
Figure VII-25 : Répartition des modes de transport utilisés par type de filière dans les commerces de gros.....	180
Figure VII-26 : Répartition compte propre/compte d'autrui par type de filière dans les commerces de gros.....	181
Figure VII-27 : Les tonnages expédiés en fonction de la destination et de la filière dans les commerces de gros.....	183
Figure VII-28 : Part des trajets entrants, sortants ou intra-urbains .....	184
Figure VII-29 : Part des trajets routiers en retours à vide .....	185
Figure VII-30 : Distances à vol d'oiseau parcourues au cours d'un trajet .....	186
Figure VII-31 : Distance parcourue lors de trajets uniques entrants, sortants et intra-urbains par type de filières du commerce de gros.....	186
Figure VII-32 : Distance des différents maillons des trajets complexes.....	187
Figure VII-33 : Distance des différents maillons routiers des trajets en compte d'autrui par filière..	188
Figure VII-34 : Distance des différents maillons routiers des trajets en compte d'autrui par filière..	188

## Table des tableaux

Tableau I-1 : Nombre d'observations par taille d'agglomération et groupe d'activité ou effectif salarié chargeur .....	22
Tableau I-2 : Découpage urbain par taille d'unité urbaine : nombre d'unités urbaines, population totale et nombres d'établissements et de salariés appartenant au champ ECHO (résultats redressés) .....	24
Tableau I-3 : Flux totaux annuels émis et reçus par taille d'agglomération (résultats redressés).....	25
Tableau I-4 : Répartition de la population urbaine par taille en 1990, 1999 et 2007 .....	30
Tableau I-5 : Liste des unités urbaines de plus de 100 000 habitants en 1999.....	31
Tableau II-1 : Données de cadrage des aires urbaines, agrégées par classes de taille .....	35
Tableau II-2 : Profils de localisation de quelques types d'activités.....	40
Tableau II-3 : Flux émis et reçus par les établissements localisés dans les aires urbaines, agrégés selon la taille de l'aire urbaine.....	43
Tableau II-4 : Indices d'émission et d'attraction des envois et des tonnes par taille d'aires urbaines.	45
Tableau II-5 : Poids moyen en tonnes des envois émis et reçus par les établissements localisés dans les aires urbaines, par taille d'aire urbaine .....	46
Tableau III-1: Champ Echo, part des flux urbains par type de trafic et taille d'agglomérations (résultats redressés en envois et en tonnes) .....	58
Tableau III-2: Poids moyen des envois émis et reçus par secteur d'activité (champ Echo des envois urbains émis ou reçus hors agglomération parisienne, résultats redressés en nombre d'envois) .....	66
Tableau III-3 : Flux intra-urbains, activités de départ et d'arrivée (Champ Echo, résultats redressés en envois) .....	67
Tableau III-4: Flux de transit urbain, activités de départ et d'arrivée (Champ Echo, résultats redressés en envois).....	68
Tableau III-5 : Type de trafic urbain et poids des envois (Champ Echo, résultats redressés en nombres d'envois).....	69
Tableau III-6 : Type de trafic urbain et valeur unitaire des envois (champ Echo, valeurs redressées en envois). .....	69
Tableau III-7 : Types de trafics urbains et intensité des échanges expéditeur-destinataire (champ Echo, résultats redressés en envois) .....	70
Tableau IV-1 : Coefficients de nombre de mouvements de livraisons ou enlèvements par emploi ...	76
Tableau IV-2 : Répartition des communes dans les différents zonages proposés.....	80

Tableau IV-3 : Part des unités urbaines de 5 000 emplois et plus dans l'ensemble du champ urbain Echo .....	85
Tableau IV-4 : Densités moyennes de mouvements par taille d'agglomération et zone urbaine .....	86
Tableau IV-5 : Etendue des agglomérations (champ Echo, unités urbaines de plus de 5 000 emplois)88	
Tableau IV-6 : Distance des établissements expéditeurs et destinataires à commune centre (champ Echo, unités urbaines de plus de 5 000 emplois, données redressées en nombre d'envois émis ou reçus).....	88
Tableau IV-7 : Etablissements chargeurs et flux émis en envois et en tonnes par type de zone urbaine (champ Echo, unités urbaines de plus de 5000 emplois hors UU Paris, données redressées).....	90
Tableau V-1 : Taille des différents sous-échantillons du fichier « Trajets » utilisés.....	96
Tableau V-2 : Répartition des envois (en milliers par an) en mode routier suivant l'activité du chargeur et du destinataire (données redressées) .....	97
Tableau V-3 : Distance à vol d'oiseau d'un trajet (en km) : mode routier, en km (données non redressées) .....	97
Tableau V-4 : Répartition des envois par route (en milliers par an) selon les différentes tailles d'agglomérations et l'activité à l'origine (envois sortants, données redressées).....	98
Tableau V-5 : Répartition des envois selon les différentes tailles d'agglomérations et l'activité à destination (envois entrants ,données redressées) .....	98
Tableau V-6 : Répartition des envois suivant les tailles des chaînes, en nombre de trajets .....	101
Tableau V-7 : Taille moyenne d'une chaîne de transport, en nombre de trajets successifs .....	103
Tableau V-8 : Répartition des trajectoires directes suivant l'activité du chargeur et du destinataire (en nombre d'envois) .....	105
Tableau V-9 : Distance à vol d'oiseau d'un trajet unique : mode routier, en km (données non redressées) .....	106
Tableau V-10 : Portée moyenne O/D d'une trajectoire complexe selon les types d'activités mode routier, en km (données non redressées).....	106
Tableau V-11 : Portée moyenne du premier maillon selon l'activité du chargeur : mode routier, en km (données non redressées) .....	107
Tableau V-12 : Portée moyenne du dernier maillon selon l'activité du destinataire : mode routier, en km (données non redressées) .....	107
Tableau V-13 : Le mode de gestion selon l'activité du chargeur (données redressées).....	108
Tableau V-14 : Le mode de gestion selon l'activité du destinataire (données redressées).....	108
Tableau V-15 : Le premier maillon : en mode routier selon le mode de gestion et le nombre de trajets .....	109
Tableau V-16 : La portée du premier maillon (en km) selon le mode de gestion.....	109

Tableau V-17 : Le mode de gestion du dernier maillon, en nombre d'envois par la route .....	110
Tableau V-18 : La distance moyenne du dernier maillon (sur échantillon non redressé) .....	110
Tableau V-19 : Répartition des envois routiers selon les couronnes d'origine et de destination données redressées, hormis échanges intra-urbains .....	110
Tableau V-20 : Décomposition des flux intra-urbains.....	111
Tableau V-21 : Couronne d'origine de l'envoi selon l'activité du chargeur .....	111
Tableau V-22 : Couronne de destination de l'envoi selon l'activité du chargeur .....	112
Tableau V-23 : La couronne d'origine de l'envoi selon la complexité de la chaîne .....	112
Tableau V-24 : La couronne de destination de l'envoi selon la complexité de la chaîne .....	113
Tableau V-25 : Les couronnes de départ et d'arrivée du premier maillon (trajectoire extra-urbaine) .....	113
Tableau V-26 : Les couronnes du dernier maillon (trajectoire intra-urbaine) .....	114
Tableau V-27 : Les couronnes de départ et d'arrivée du dernier maillon (trajectoire extra-urbaine) .....	114
Tableau V-28 : Les couronnes d'arrêts intermédiaires de la trajectoire (données redressées) .....	126
Tableau V-29 : Statuts des différents intervenants selon leur position dans la chaîne (données redressées) .....	127
Tableau V-30 : Statuts des différents intervenants de la chaîne (données redressées).....	127
Tableau V-31 : Principaux prestataires en compte d'autrui selon la position dans la chaîne (données redressées) .....	128
Tableau V-32 : Principales opérations effectuées au départ d'un trajet (données redressées) * .....	128
Tableau V-33 : Principales opérations effectuées à l'arrivée du trajet initial (données redressées) .	129
Tableau V-34 : Principales opérations effectuées : trajet final avant destination (données redressées) .....	129
Tableau V-35 : Part des trajets selon le poids de l'envoi et le nombre de trajets de la chaîne (données redressées nombre de trajets en milliers par an/an).....	130
Tableau V-36 : Part des tonnages selon le poids des envois et le nombre de trajets de la chaîne (données redressées en milliers de tonnes / an) .....	130
Tableau V-37 : Nombre d'envois en échange et internes à la ville .....	132
Tableau VI-1 : Origine et destination des envois internes aux agglomérations.....	137
Tableau VI-2 : Répartition des destinataires des envois entrant en compte propre ou en compte d'autrui.....	139
Tableau VI-3 : La répartition compte propre / compte d'autrui en France en fonction des types de trajets .....	142
Tableau VI-4 : Les moments de départ du trajet.....	143

Tableau VI-5 : Les moments d'arrivée du trajet.....	143
Tableau VI-6 : Distances réseau moyennes observées pour les trajets interurbains en compte d'autrui (en km) .....	149
Tableau VI-7 : Type de sous-traitance dans les envois urbains.....	156
Tableau VI-8 : Effectif de l'exécutant en fonction du donneur d'ordres dans le cadre de la sous-traitance routière <i>stricto sensu</i> .....	157
Tableau VII-1 : Répartition des commerces de gros par filière .....	163
Tableau VII-2 : Nombre de véhicules selon les filières du commerce de gros.....	166
Tableau VII-3 : Distribution des envois en kg selon les filières .....	182
Tableau VII-4 : Comparaison des démarches ECHO et TMV .....	189
Tableau VII-5 : Deux catégories de commerce de gros et leurs caractéristiques .....	190

## Table des matières

Sommaire .....	3
Résumé.....	4
Abstract .....	5
Note de synthèse.....	6
Introduction générale.....	10
I. Champ ECHO et découpages urbains L'importance de l'urbain dans le transport de marchandises .....	15
1. Introduction.....	15
2. Champ méthodologique de l'enquête ECHO .....	16
2.1. Comparaisons nationales .....	16
2.2. Comparaisons urbaines .....	17
3. Champ géographique et découpage urbain.....	19
3.1. Définitions de l'urbain .....	19
3.2. Niveaux de redressement .....	20
4. Importance comparée des différentes tranches d'unité urbaine dans la population redressée des établissements et des flux .....	23
5. Conclusion : poids de l'urbain dans les flux de marchandises .....	26
6. Bibliographie.....	27
Annexe chapitre 1 .....	29
II. Hiérarchie des villes et flux de marchandises : un éclairage au niveau des aires urbaines françaises.....	33
1. Introduction.....	33
2. Choix méthodologiques.....	34
2.1. Le choix de l'aire urbaine comme maille d'analyse des échanges interurbains .....	34
2.2. Cinq classes de taille pour rendre compte de l'échelonnement hiérarchique des villes..	34
2.3. Deux grands agrégats d'activités.....	37

2.4.	Structure du chapitre .....	37
3.	La localisation de l'industrie et du commerce de gros dans les villes françaises.....	37
3.1.	Une inégale présence des activités dans la hiérarchie urbaine .....	38
3.2.	La traditionnelle fracture industrielle Nord-Est / Sud-Ouest persiste, mais seulement au niveau des petites et très petites villes .....	40
4.	L'organisation des flux de marchandises entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine ..	42
4.1.	Les flux de marchandises entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine : le rural génère beaucoup de tonnages mais peu d'envois, les grandes villes génèrent beaucoup d'envois mais peu de tonnages .....	43
4.2.	Flux industriels entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine : les flux ascendants dominant .....	49
4.3.	Flux de commerce de gros entre les différents niveaux de la hiérarchie urbaine : les flux descendants dominant.....	52
5.	Conclusion .....	54
6.	Bibliographie.....	55
III.	Les flux émis et reçus par l'agglomération.....	57
1.	Introduction.....	57
2.	Identification des trafics en envois et en tonnes .....	58
2.1.	Part relatives des trafics, aperçu d'ensemble .....	60
2.2.	Définition et importance du transit.....	61
3.	Liens avec la structure du tissu économique .....	61
3.1.	Répartition sectorielle des flux émis et reçus .....	61
3.2.	Répartition sectorielles des flux intra-urbains et transit.....	66
3.3.	Caractéristiques d'envoi des flux urbains.....	68
4.	Conclusion .....	70
5.	Bibliographie.....	71
IV.	Proposition d'un découpage spatial fondé sur les mouvements de marchandises intra urbains .....	73
1.	Introduction.....	73
2.	La création de zonages spatiaux.....	74
2.1.	Objectifs du zonage spatial .....	74

2.2.	La notion de mouvements.....	75
2.2.1.	La notion de mouvement .....	75
2.2.2.	L'indicateur « densité de mouvements » .....	76
3.	Le zonage spatial en « densité de mouvements » .....	79
3.1.	Présentation du zonage en « densité de mouvements ».....	79
3.2.	Justification du choix du zonage en 295 mvts/km <sup>2</sup> .....	82
4.	Le zonage du champ urbain dans l'enquête ECHO : premiers éléments de caractérisation ....	84
4.1.	Champ d'analyse des unités urbaines de 5 000 emplois et plus.....	84
4.2.	Éléments de caractérisation des zones urbaines .....	85
4.2.1.	Densités de mouvements par zone urbaine et taille d'agglomération.....	85
4.2.2.	Etendue des agglomérations et distances au centre des établissements .....	87
4.2.3.	Trafics émis par zone urbaine et taille d'agglomération .....	89
5.	Conclusion .....	90
6.	Bibliographie.....	91
V.	La place du maillon urbain dans les chaînes de transport .....	93
1.	Introduction.....	93
2.	Analyse des chaînes.....	94
2.1.	Rappels méthodologiques .....	94
2.1.1.	Éléments de terminologie .....	94
2.1.2.	La construction des typologies d'espaces .....	95
2.1.3.	L'échantillon analysé .....	96
2.2.	Analyse du chargeur (l'émetteur) et du destinataire.....	96
2.2.1.	L'activité des établissements générateurs et destinataires .....	97
2.2.2.	La taille de l'unité urbaine.....	98
2.3.	Description des chaînes de transport.....	99
2.3.1.	Trajectoires directes et indirectes.....	99
2.3.2.	Structure spatiale des chaînes de transport .....	102
2.4.	Analyse de la portée des trajets.....	106
2.4.1.	La portée des trajets du premier et du dernier maillon.....	107
2.4.2.	Le mode de gestion du transport .....	108
2.4.3.	Les couronnes d'origine et de destination dans les unités urbaines .....	110



2.4.4.	Les positions des départs et des arrivées des trajets dans les couronnes des Unités Urbaines .....	113
2.5.	Analyse cartographique de la localisation des lieux de rupture de charge, issus des premiers et derniers maillons des chaînes de transport.....	114
2.5.1.	Une agglomération lyonnaise caractérisée par deux échelles de la mobilité.....	115
2.5.2.	L'agglomération parisienne.....	120
2.6.	Analyse de la localisation des intervenants .....	126
2.7.	Les types de prestataires et les prestations des intervenants suivant la position dans la chaîne .....	128
2.8.	Le poids des biens transportés et l'organisation de la chaîne .....	130
3.	Mise en relation des enquêtes ECHO et TMV .....	131
3.1.	Un rapprochement entre le nombre d'envois et le nombre de mouvements ?.....	132
3.2.	Complémentarité des deux enquêtes aux frontières de la ville .....	133
3.3.	Une tentative de quantification de la part de l'échange .....	133
4.	Conclusion .....	133
5.	Bibliographie.....	134
VI.	L'organisation du transport routier de marchandises en milieu urbain : compte propre, compte d'autrui et sous-traitance.....	135
1.	Introduction.....	135
2.	La distinction compte propre/compte d'autrui pour mieux appréhender les flux urbains ....	135
2.1.	Les enseignements à partir du niveau envoi.....	135
2.1.1.	La répartition des envois entre compte propre et compte d'autrui .....	136
2.1.2.	Les types de destinataires .....	138
2.1.3.	Les caractéristiques des chargeurs ayant recours au compte propre .....	139
2.2.	Les enseignements à partir du niveau trajet : les moments d'arrivée et de départ, les distances et les véhicules .....	141
2.2.1.	La répartition compte propre / compte d'autrui en fonction des types de trajets	141
2.2.2.	Les moments et départ et d'arrivée des trajets .....	142
2.2.3.	Les charges utiles des véhicules : le transport pour compte propre utilise plus souvent de petits véhicules que le transport pour le compte d'autrui.....	146
2.2.4.	Les distances croissantes selon la taille des villes pour les trajets interurbains .....	149
3.	Le transport pour compte d'autrui : choix du transporteur et sous-traitance .....	149
3.1.	Le premier transporteur mandaté par le chargeur .....	149

3.2.	La sous-traitance .....	151
3.3.	La sous-traitance et le nombre d'opérateurs.....	154
3.4.	La messagerie .....	157
4.	Conclusion .....	158
5.	Bibliographie.....	159
VII.	Focus sur les chaines logistiques de commerces de gros .....	161
1.	Rappel.....	161
2.	Les données de l'enquête ECHO .....	162
3.	Les spécificités des filières.....	163
3.1.	Localisation et taille des établissements.....	163
3.2.	La taille des établissements.....	165
3.3.	Le parc propre .....	166
3.4.	La composition du parc de véhicules .....	167
3.5.	Le nombre de références traitées .....	169
3.6.	Le stockage pour tiers .....	169
4.	Le mode de fonctionnement des différents types de filières .....	171
4.1.	Le nombre de transporteurs intervenants .....	171
4.2.	Le nombre d'entrepôts et de plates-formes de transit (variables e19a, e19b) .....	171
4.3.	Les destinataires des envois par filière .....	172
4.4.	Le type d'intervenants dans les trajets .....	174
4.5.	Les intervenants à l'origine et à la destination des trajets.....	175
4.6.	Les prestations réalisées aux lieux de départ et d'arrivée des trajets .....	178
4.7.	Les prestations offertes par les commerces de gros pour d'autres établissements.....	179
4.8.	Modes de transport utilisés.....	179
4.9.	Les modalités de transport par trajets .....	180
4.10.	Le poids des envois.....	181
5.	Les échanges.....	183
5.1.	La part des tonnages expédiés selon les destinations .....	183
5.2.	Part des trajets effectués au départ ou à l'arrivée des aires urbaines.....	184
5.3.	Les parcours à vide .....	184
5.4.	Les distances parcourues .....	185
6.	Comparaison des résultats des enquêtes TMV et ECHO.....	188

7. Conclusion .....	190
8. Bibliographie.....	191
Conclusion générale .....	193
Table des figures.....	197
Table des tableaux.....	202
Table des matières .....	206